

DISEÑO DE UNA PLANTA DE DISPOSICIÓN AMBIENTAL CON CAPACIDAD DE
TRATAMIENTO DEL 20% SOBRE EL TOTAL DE LAS LLANTAS DESECHADAS
ANUALMENTE POR EL PARQUE AUTOMOTOR EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ

GLORIA YINETH PARRA CRUZ

JOHN FREDY VEGA LEAL

IVAN MAURICIO VELASQUEZ SALAZAR

UNIVERSIDAD PILOTO FACULTAD DE ADMINISTRACION DE EMPRESAS

ESPECIALIZACION EN GERENCIA DE PROYECTOS

BOGOTA D.C.

2015

DISEÑO DE UNA PLANTA DE DISPOSICIÓN AMBIENTAL CON CAPACIDAD DE
TRATAMIENTO DEL 20% SOBRE EL TOTAL DE LAS LLANTAS DESECHADAS
ANUALMENTE POR EL PARQUE AUTOMOTOR EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ

GLORIA YINETH PARRA CRUZ

JOHN FREDY VEGA LEAL

IVAN MAURICIO VELASQUEZ SALAZAR

Trabajo de grado presentado como requisito principal para optar al título de

ESPECIALISTA GERENCIA DE PROYECTOS

Director

ING. LUIS EDUARDO VARGAS GARCIA

UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA FACULTAD DE ADMINISTRACION DE
EMPRESAS ESPECIALIZACION EN GERENCIA DE PROYECTOS

BOGOTA D.C.

2015

Nota de Aceptación

Firma decano de la Facultad

Firma primer jurado

Firma segundo jurado

Bogotá, D.C., Diciembre de 2015

Dedicatoria

El conocimiento y la constancia son base del éxito, gracias a nuestras familias que con su guía y apoyo hicieron posible la culminación de esta etapa en nuestras vidas.

Resumen ejecutivo

En este caso de negocio, se describe como a través de la presentación de una alternativa de inversión que consiste en el diseño e implementación de una planta de disposición y tratamiento para las llantas desechadas anualmente por el parque automotor en la ciudad de Bogotá, se busca aportar a la solución de la problemática que se presenta por la acumulación e indebida disposición final de estos materiales; se calcula que anualmente se generan alrededor de 3'546.555 llantas es decir 11.068 Tn/año aproximadamente, responsables de la generación de contaminación visual deterioro en el elemento aire, la emisión de malos olores, la propagación de vectores y el deterioro paisajístico del espacio público entre otros para los cuales no se cuenta con un mecanismo de tratamiento sostenible.

El diseño de esta planta será posible mediante el aporte generado por nuestro sponsor (Alcaldía mayor de Bogotá) y contemplará el procesamiento de 709.311 llantas equivalentes al 20% de la totalidad de las llantas desechadas anualmente en la ciudad de Bogotá en donde se espera recuperar 4.539 Tn/año de grano de caucho y 709 Tn/año de acero, materiales que comercialmente tendrían un valor de venta de \$1350 \$800 kilogramo respectivamente; así como también se espera contribuir a la disminución de la contaminación ambiental por residuos sólidos, la contaminación del elemento aire por eventos accidentales como las emisiones excesivas de CO₂ producidas por los incendios, el cuidado y conservación de bienes de uso público y finalmente la propagación de los malos olores y vectores.

Objetivos del trabajo de grado

Objetivo General

Desarrollar un proyecto de investigación dirigido al análisis y diseño de una planta de disposición ambiental con capacidad de tratamiento del 20% sobre el total de las llantas desechadas anualmente por el parque automotor en la ciudad de Bogotá, teniendo en cuenta la metodología del PMBOK.

Objetivos Específicos

Implementar durante el desarrollo del documento todos los conocimientos adquiridos.

Desarrollar la identificación del problema y alternativas de solución.

Generar un presupuesto que cumpla las expectativas del sponsor.

Satisfacer la necesidad del problema de negocio.

Resolver asertivamente la problemática presentada en el proyecto de grado.

Generar una rentabilidad considerable que justifique la realización del proyecto.

Tabla de Contenido

1.	Formulación	27
1.1	Planteamiento del problema	27
1.2	Antecedentes del problema o necesidad	28
1.2.1	Análisis de involucrados.....	29
1.2.2	Identificación de interesados.	30
1.2.3	Árbol de problemas.	33
1.2.4	Descripción del problema o necesidad principal a resolver.	34
1.2.5	Árbol de objetivos.	34
1.2.6	Justificación del proyecto.	34
1.3	Alternativas de solución	35
1.3.1	Descripción general de la alternativa seleccionada y consideraciones para la selección.	36
1.3.2	Objetivos del proyecto.....	36
1.4	Marco metodológico para realizar el proyecto de grado	37
1.4.1	Fuentes de información.	37
1.4.2	Herramientas.....	37
1.4.2	Supuestos.	37
1.4.3	Restricciones.....	37

1.4.4	Entregables del trabajo de grado.	38
2.	Estudios y evaluaciones	39
2.1	Estudio técnico	39
2.1.1	Institución/organización donde se presenta la necesidad o problema.	39
2.1.2	Descripción general de la organización.....	46
2.1.3	Direccionamiento Estratégico.....	48
2.1.4	Mapa de procesos-Alcaldía Mayor de Bogotá.	48
2.1.5	Estructura organizacional y orgánica – alcaldía mayor de Bogotá.....	49
2.1.6	Análisis y descripción del producto.....	50
2.1.7	Metas, objetivos, desempeño y criterios de éxito del proyecto.	54
2.1.8	Estado del arte.	55
2.2	Estudio de mercado	58
2.2.1	Población.	58
2.2.2	Dimensionamiento de la demanda.....	61
2.2.3	Dimensionamiento de la oferta.....	61
2.2.4	Precios.	61
2.2.5	Punto de equilibrio Oferta y Demanda.....	63
2.3	Estudio de sostenibilidad.....	64
2.3.1	Social.	64
2.3.2	Ambiental.	65

2.3.3	Análisis de riesgos.	68
2.3.4	Análisis de impactos.	69
2.3.5	Sostenibilidad económica.	81
2.3.6	Matriz de registro de riesgos.	82
2.3.7	Matriz de involucrados.	85
2.3.8	Matriz de influencia.	85
2.3.9	Matriz resumen de sostenibilidad.	86
2.4	Estudio económico-financiero.	87
2.4.1	Estructura de desglose del trabajo (EDT).	87
2.4.2	Definición del nivel EDT que identifica la cuenta de planeación y la cuenta control.	
	87	
2.4.3	Estructura de desagregación de recursos.	88
2.4.4	Estructura de desagregación de costos.	89
2.4.5	Presupuesto del proyecto.	90
2.4.6	Presupuesto del proyecto.	97
2.4.7	Fuentes y usos.	99
2.4.8	Evaluación financiera.	100
2.5	Aprobación del proyecto.	110
2.5.8	Requerimiento de aprobación del proyecto.	110
2.5.9	Nombramiento del gerente del proyecto.	110

3	Planificación del proyecto.....	111
3.1	Línea base del alcance	111
3.1.1.	Declaración detallada del alcance.....	111
3.1.2	Estructura de desglose del trabajo.	112
3.1.3	Diccionario de la EDT.....	113
3.1.4	Red de proyectos.	115
3.1.5	Cronograma.	116
3.1.6	Indicadores.....	120
3.1.7	Nivelación de recursos.....	122
3.1.8	Uso de recursos.....	123
3.1.9	Línea base de costo.....	125
3.2	Plan de gestión de riesgos.....	130
3.2.1	Planificación de la gestión del riesgo.	130
3.2.2	Metodología empleada.	134
3.3	Plan de gestión del proyecto.....	139
3.3.1	Hitos relevantes del proyecto.	139
3.4	Plan de gestión del alcance.....	140
3.4.1	Descripción del producto.....	140
3.5	Plan de gestión del tiempo.....	142

3.5.1	Políticas y procedimientos para la gestión del cronograma y control de cambios.	142
3.6	Plan de gestión de costos	153
3.6.1	Estimación de costos.	154
3.6.2	Presupuesto de costos.	154
3.6.3	Controlar los costos.	155
3.7	Plan de gestión de cambios.....	156
3.8	Plan de gestión de compras	159
3.8.1	Contrataciones del proyecto.	160
3.8.2	Compras de productos o servicios.	160
3.9	Plan de gestión de comunicaciones	164
3.9.1.	Objetivos del plan de comunicación.	164
3.9.2.	Estrategias y actividades.....	165
3.9.3.	Medios de comunicación.	165
3.10.	Plan gestión de calidad	167
3.10.1.	Objetivo de calidad para el proyecto.	167
3.10.2.	Mapa de procesos.	167
3.10.3.	Planificación de calidad.....	168
3.10.4.	Misión.....	168
3.10.5.	Política de calidad.....	168

3.10.6.	Matriz del plan de calidad.	169
3.10.7.	Control de calidad-Auditoria interna.	169
3.11	Plan de gestión de recursos humanos	174
3.12	Plan de gestión de la integración	175
3.12.1	Control Integrado de cambios.....	175
3.12.2	Procedimiento producto no conforme.	176
3.12.3	Procedimiento de seguimiento y medición de los procesos asociados a cambios.	177
3.12.4	Cierre del proyecto.....	177

Lista de Tablas

Tabla 1 Matriz de Interesados	32
Tabla 2 Objetivo general del proyecto	54
Tabla 3 Formas de construcción de obras civiles en la ciudad de Bogotá.....	59
Tabla 4 Crecimiento económico en Colombia entre el año 2013 y 2014	60
Tabla 5 Estimación de precios de venta por kilogramo de GCR y Acero	62
Tabla 6 Precio de venta internacional de GCR por kilogramo puesto en sitio	62
Tabla 7 Análisis de viabilidad del proyecto dependiendo la cantidad de ventas anuales de GCR y Acero	63
Tabla 8 Componentes del enfoque social	65
Tabla 9 Análisis PESTLE	67
Tabla 10 Entradas y salidas en la etapa de diseño	70
Tabla 11 Entradas y salidas en la etapa de implementación	70
Tabla 12 Entradas y salidas en la etapa de operación	71
Tabla 13 Cantidades del flujo de entradas y salidas en la etapa de diseño	71
Tabla 14 Cantidad de Kilogramos de CO2 generados en la etapa de diseño	72
Tabla 15 Cantidades del flujo de entradas y salidas en la etapa de implementación.....	72
Tabla 16 Cantidad de Kilogramos de CO2 generados en la etapa de implementación	73
Tabla 17 Flujo de entradas y salidas en la etapa de operación	73
Tabla 18 Cantidad de Kg de CO2 generados en la etapa de operación	74
Tabla 19 Estrategia de manejo de indicadores.....	75

Tabla 20 Matriz de normatividad.....	76
Tabla 21 Criterio seleccionados y descripción determinando la viabilidad del proyecto.....	81
Tabla 22 Matriz de registro de riesgos.....	82
Tabla 23 Matriz de interesados	85
Tabla 24 Matriz de influencia	85
Tabla 25 Matriz resumen de sostenibilidad	86
Tabla 26 Presupuesto del proyecto	90
Tabla 27 Presupuesto detallado del caso de negocio	97
Tabla 28 Presupuesto del caso de negocio.....	99
Tabla 29 Fuente y usos	100
Tabla 30 Ingreso anual por venta de GCR y acero	101
Tabla 31 Costos de operación del proyecto	102
Tabla 32 Costos de operación durante los primeros 6 años.....	103
Tabla 33 ingresos del producto del proyecto durante los primeros 6 años.....	105
Tabla 34 Valor neto del proyecto.....	106
Tabla 35 Indicadores financieros	108
Tabla 36 Análisis de sensibilidad escenario optimista	109
Tabla 37 Análisis de sensibilidad escenario pesimista	109
Tabla 38 Diccionario de la EDT	113
Tabla 39 Porcentaje de avance del proyecto	120
Tabla 40 Uso de recursos del proyecto	123
Tabla 41 Presupuesto del proyecto	125
Tabla 42 Presupuesto detallado del proyecto.....	126

Tabla 43 Matriz de probabilidad e impacto	134
Tabla 44 Escala de Impacto	135
Tabla 45 Registro de riesgos y plan de contingencia.....	136
Tabla 46 Matriz de asignación de responsabilidades.....	138
Tabla 47 Actividades y precedencias.....	145
Tabla 48 Índice de desempeño del costo y tiempo	154
Tabla 49 Formato de solicitud de cambio	158
Tabla 50 Seguimiento de cambios	159
Tabla 51 Flujograma proceso de compras	162
Tabla 52 Formato de adquisiciones de productos y servicios.....	163
Tabla 53 Matriz de comunicaciones	164
Tabla 54 Acta de Reuniones	166
Tabla 55 Matriz de calidad	169
Tabla 56 Cargos necesarios para el desarrollo del proyecto.....	174
Tabla 57 Procedimiento contra y producto o servicio no conforme	176
Tabla 58 Acta de recepción y cierre	178

Lista de Figuras

Figura 1 Árbol de problemas del caso de negocio	33
Figura 2 Árbol de objetivos	34
Figura 3 Mapa de procesos Alcaldía Mayor de Bogotá.....	48
Figura 4 Estructura organizacional Alcaldía Mayor de Bogotá.....	49
Figura 5 Estructura orgánica de la Alcaldía Mayor de Bogotá.....	50
Figura 6 Ubicación de la planta de tratamiento. Bogotá DC	51
Figura 7 Ubicación Satelital zona franca de Occidente	51
Figura 8 Planos ubicación de maquinaria y componentes de la planta de tratamiento.....	54
Figura 9 Entorno del proyecto	66
Figura 10 Flujo de entradas y salidas en la fase de diseño	69
Figura 11 Flujo de entradas y salidas en la fase de Implementación y adecuación.....	69
Figura 12 Flujo de entradas y salidas en la fase de operación	70
Figura 13 EDT/WBS.....	87
Figura 14 Identificación de las cuentas de control en la EDT	88
Figura 15 Estructura de desglose de recursos	89
Figura 16 estructura de desagregación del costo	90
Figura 17 Flujo de caja de inversiones del proyecto.....	102
Figura 18 Flujo de caja de costos de operación	104
Figura 19 Flujo de caja de ingresos	105
Figura 20 Flujo de caja de ingresos y costos	106

Figura 21 Valor neto del proyecto	107
Figura 22 EDT/WBS.....	112
Figura 23 Diagrama de red	115
Figura 24 Cronograma del proyecto	119
Figura 25 Resumen general del proyecto.....	119
Figura 26 Curva S de avance del proyecto	121
Figura 27 Curva S de presupuesto	122
Figura 28 Riesgos identificados.....	133
Figura 29 RBS.....	135
Figura 30 Proceso gestión del cambio	157
Figura 31 Contrataciones del proyecto	160
Figura 32 Ejes de actuación de los canales de comunicación.....	165
Figura 33 Mapa de procesos	168
Figura 34 Diagrama de reportaje	170
Figura 35 Organigrama	174
Figura 36 Procedimiento de seguimiento y medición de los procesos asociados a cambios	177

1. Formulación

1.1 Planteamiento del problema

Como ciudad capital, Bogotá en estos momentos está afrontando una de sus mayores problemáticas, debido al incremento que se ha venido presentando en la demanda automotriz la cual estima que Colombia en el año 2015 se venderán aproximadamente entre 315.000 y 325.000 vehículos y que para el año 2020 se contará con un total de 3,5 millones de automóviles, crecimiento que está directamente relacionado a la producción y desecho de llantas.

De acuerdo a los informes generados por los entes de control se hace evidente que este aumento no presenta en la actualidad algún tipo de gestión que demuestre las alternativas de solución y de tratamiento existentes para el procesamiento de las llantas desechadas; informes que no tienen en consideración el registro de las 400.000 llantas en desuso producidas por los motociclistas, cifras que significativamente afectan la proporcionalidad y dimensión de la problemática, ya que estos datos están basados solo en la producción de desechos generados por los automóviles y camiones tanto privados como públicos.

En Bogotá luego que las llantas cumplen su ciclo de vida, gran parte de estas son desechadas en espacios de uso público como techos, patios de casas, parques, calles, desagües y sitios clandestinos, por el desconocimiento general que se tiene en la sociedad sobre los 92 puntos de recolección con los que cuenta la ciudad en donde se recolectan pero lamentablemente quedan almacenadas y no se les realiza ningún tipo de tratamiento, entre otros factores, los cuales han contribuido con el deterioro gradual socio-ambiental.

1.2 Antecedentes del problema o necesidad

En el año 2012 y 2013 en Bogotá no se mencionaba en los medio de comunicación, con frecuencia, la cantidad de llantas desechadas por el parque automotor de la ciudad de Bogotá, a pesar de existir entes de control para verificar la disposición final de estos residuos sólidos y puntos de recolección y almacenaje registrados para cualquier ciudadano. Debido al bajo nivel de información se omitía esta problemática que actualmente, según comunicados del Tiempo y la alcaldía Mayor de Bogotá, ha causado daños por más de 15.000,000.000 por incendios descontroladas de toneladas de este residuo.

Según el proyecto de acuerdo 244 DE 2014 por parte de la Alcaldía Mayor de Bogotá *“La producción intensiva de llantas y los problemas para hacerlos desaparecer una vez han sido utilizados es uno de los más grandes y graves problemas ambientales de los últimos años en todo el mundo. Hoy en día existen formas y métodos para lograr un reciclado importante de estos productos, pero la faltan políticas que impulsen la recolección y la implementación de industrias que hagan la tarea de recuperar, de forma limpia, los componentes peligrosos de las llantas de vehículos y maquinarias.”*. Esto nos indica que existen amplias oportunidades de negocio en esta área encaminados a la disposición final de llantas y las posibles materias primas que se pueden recuperar para su comercialización.

La secretaria distrital de ambiente en su informe denominado “Diagnóstico ambiental sobre el manejo actual de llantas y neumáticos usados generados por el parque automotor de Santa Fe de Bogotá “establece cuatro alternativas de solución, sobre las cuales se realizó un estudio técnico y económico, que permitió seleccionar la mejor opción para el desarrollo de un

diseño conceptual, que en la actualidad aún no se ha evidenciado. Múltiples normas y políticas (Constitución política Art, 79. Constitución política Art 80, Decreto Ley 2811 de 1974 artículo 38, Ley 99 de 1993, numeral 10 del artículo 5°, Ley 99 de 1993, numeral 14 del artículo 5°, Decreto Ley 1421 de 1994, RESOLUCIÓN 1457 DE 2010, RESOLUCIÓN 6981 DE 2011) en Bogotá establece la correcta manipulación de residuos sólidos pero no se especifica una relación al desperdicio de llantas.

A finales del año 2014 se produjo un incendio en una bodega de 5000 metros cuadrados ubicada en la localidad de Fontibón, la cual contenía alrededor de 600.000 llantas de vehículos, considerado la emergencia ambiental más graves que ha sufrido Bogotá en las últimas década.

Este documento constituye el diseño de una planta de tratamiento de llantas con una capacidad de procesamiento de 4000 Toneladas anuales recuperando materias primas como el granulo de caucho y el acero para uso en obras civiles, todo bajo los estándares de administración de proyectos que propone el Project Mangement Institute.

1.2.1 Análisis de involucrados.

Los interesados del proyecto están enmarcados en personas, grupos u organizaciones que mediante algún tipo de acción podrían verse afectados o afectar el progreso del proyecto.

El desarrollo de todo el plan de gestión de los interesados permite definir una estrategia de comunicación para lograr precisar las necesidades de cada uno así como su injerencia en el desarrollo de cada uno de los entregables del proyecto, lo que permite puntualizar los planes de acción que se utilizarán para dar conocimiento acerca de los avances. Gestionar a los interesados se enmarca desde la identificación de estos hasta su nivel de poder y su influencia en el proyecto en donde luego de realizar el análisis correspondiente se establecen los interesados claves que son los más involucrados en la implementación del proyecto.

Encontrar el balance en el proyecto para los interesados nos remite a una excelente creación de un plan de interesados lo que conlleva a lograr el éxito del proyecto y la satisfacción del interesado teniendo en cuenta lo anterior se debe tener en consideración lo siguiente:

Realización de la identificación completa de todos los interesados inmersos en el proyecto.

Generación un plan de comunicaciones completo en donde los interesados obtengan medios de conocimiento sobre el avance del proyecto, y donde los interesados claves puedan generar opiniones que aporten al proyecto.

Control y monitoreo sobre las intervenciones que realicen los interesados y generación de acciones correctivas para los interesados que se ausenten del proceso de desarrollo del proyecto.

1.2.2 Identificación de interesados.

1.2.2.1 Análisis de interesados.

- Alcaldía mayor de Bogotá: Es nuestro principal interesado y patrocinador.
- Ministerio de ambiente: El ministerio de ambiente gestionara las modificaciones o vacíos jurídicos a la ley que ya existe para el manejo de llantas desechadas.
- Ministerio de transporte: El ministerio de transporte maneja los informes anuales sobre la cantidad de vehículos de transporte terrestre que maneja Bogotá.
- Secretaria Distrital de ambiente: Para este ente es de gran interés el desarrollo de este proyecto puesto que vela por la sustentabilidad ambiental de la ciudad así como promueve gestiones para la disminución de la contaminación y la conservación de la biodiversidad y al llevarse a cabo el proyecto sería vital para el cumplimiento de sus objetivos.
- Asociación nacional de empresario de Colombia ANDI: Esta contempla los empresarios

que manejan transporte en donde se producen llantas desechadas y por ende al no cumplir con la normativa podrían verse afectados.

- Agencia nacional de licencias ambientales ANLA: Deben velar por garantizar que la implementación de la planta, está sujeta al licenciamiento, permisos y trámites ambientales que estos emiten por lo tanto realizaran la evaluación, seguimiento y control de la esta.
- Agencia nacional de infraestructura ANI: Esta agencia será la encargada de coordinar, estructurar y evaluar la implementación de la planta y que está se encuentre dentro de los parámetros que las normas regulan mediante la distribución de funciones y competencias.
- Fabricantes: Son interesados importantes, puesto que su gestión y la falta de conciencia alimentan el crecimiento de este problema ambiental. Mediante el proyecto tendrán alternativas de concientización para sus clientes y alternativas de procesamiento y tratamiento de las llantas usadas.
- Comunidad: Es el principal afectado por la contaminación generada por la acumulación de las llantas desechadas.
- Miembros del equipo del proyecto: Son los gestores del proyecto.

1.2.2.2 Interesados claves.

- Alcaldía Mayor de Bogotá: La alcaldía mayor de Bogotá este es uno de los mayores interesados puesto que la disminución de la contaminación producida por las llantas desechadas anualmente en la ciudad de Bogotá es uno de sus puntos a tratar esenciales en su plan de acción.
- Ministerio de ambiente: Como ente regulador y velador del bienestar del ambiente para la comunidad en Bogotá este es uno de nuestros interesados claves.

- Comunidad: La comunidad de Bogotá es la que se ve directamente afectada si no se soluciona esta problemática que está causando daños ambientales y a la salud de los mismos.

Tabla 1 Matriz de Interesados

Matriz de Stakeholder					
Proyecto:	DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLANTA DE DISPOSICIÓN AMBIENTAL CON CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DEL 20% SOBRE EL TOTAL DE LAS LLANTAS DESECHADAS ANUALMENTE POR EL PARQUE AUTOMOTOR EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ.				
Fecha de Inicio:	30/10/2015				
Stakeholder:	Alcaldía Mayor de Bogotá				
Tipo:	Externo				
Objetivo o Resultados	Nivel de Interés	Nivel de Influencia	Acciones Posibles		Estrategias
			De impacto positivo	De impacto negativo	
Diseñar e implementar para el 30 de junio de 2019 una planta de disposición ambiental para las llantas desechadas anualmente en la ciudad de Bogotá	Alto	Alta	* Generar y establecer acciones legales que comprometan al transporte de las llantas desechadas a los puntos de recolección * liderar las políticas que rigen la normatividad de disposición de llantas desechadas.	* Falta de apoyo en la gestión de iniciativas asociadas al manejo de llantas desechadas en la ciudad de Bogotá.	Generar canales de comunicación en donde se evidencia el avance del proyecto y su repercusión positiva en la sociedad.
Proyecto:	DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLANTA DE DISPOSICIÓN AMBIENTAL CON CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DEL 20% SOBRE EL TOTAL DE LAS LLANTAS DESECHADAS ANUALMENTE POR EL PARQUE AUTOMOTOR EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ.				
Fecha de Inicio:	30/10/2015				
Stakeholder:	Ministerio de ambiente				
Tipo:	Externo				
Objetivo o Resultados	Nivel de Interés	Nivel de Influencia	Acciones Posibles		Estrategias
			De impacto positivo	De impacto negativo	
Diseñar e implementar para el 30 de junio de 2019 una planta de disposición ambiental para las llantas desechadas anualmente en la ciudad de Bogotá	Medio	Alto	* Regular y velar el cumplimiento de la normatividad respecto a la disposición de las llantas desechadas en la ciudad de Bogotá. *Generar ajustes en la normatividad establecida para subsanar los vacíos legales que se poseen en la actualidad respecto al manejo de llantas desechadas.	Negativas ante las propuestas de modificación de normatividad.	Generar canales de comunicación en donde se evidencia el avance del proyecto y su repercusión positiva en la sociedad.
Proyecto:	DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLANTA DE DISPOSICIÓN AMBIENTAL CON CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DEL 20% SOBRE EL TOTAL DE LAS LLANTAS DESECHADAS ANUALMENTE POR EL PARQUE AUTOMOTOR EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ.				
Fecha de Inicio:	30/10/2015				
Stakeholder:	Comunidad				
Tipo:	Externo				
Objetivo o Resultados	Nivel de Interés	Nivel de Influencia	Acciones Posibles		Estrategias
			De impacto positivo	De impacto negativo	
Diseñar e implementar para el 30 de junio de 2019 una planta de disposición ambiental para las llantas desechadas anualmente en la ciudad de Bogotá	Medio	Medio	Disminución de la contaminación y proliferación de vectores causantes de enfermedades a la población	falta de colaboración por parte de la comunidad al llevar las llantas desechadas en las calles a los puntos de recolección.	* Organizar eventos de concientización, exponiendo los beneficios que conlleva el tratamiento de las llantas desechadas así como

1.2.3 Árbol de problemas.

En la figura 1 descrita a continuación se evidencia el planteamiento de causa y efecto del problema principal planteado para el desarrollo del proyecto de grado.

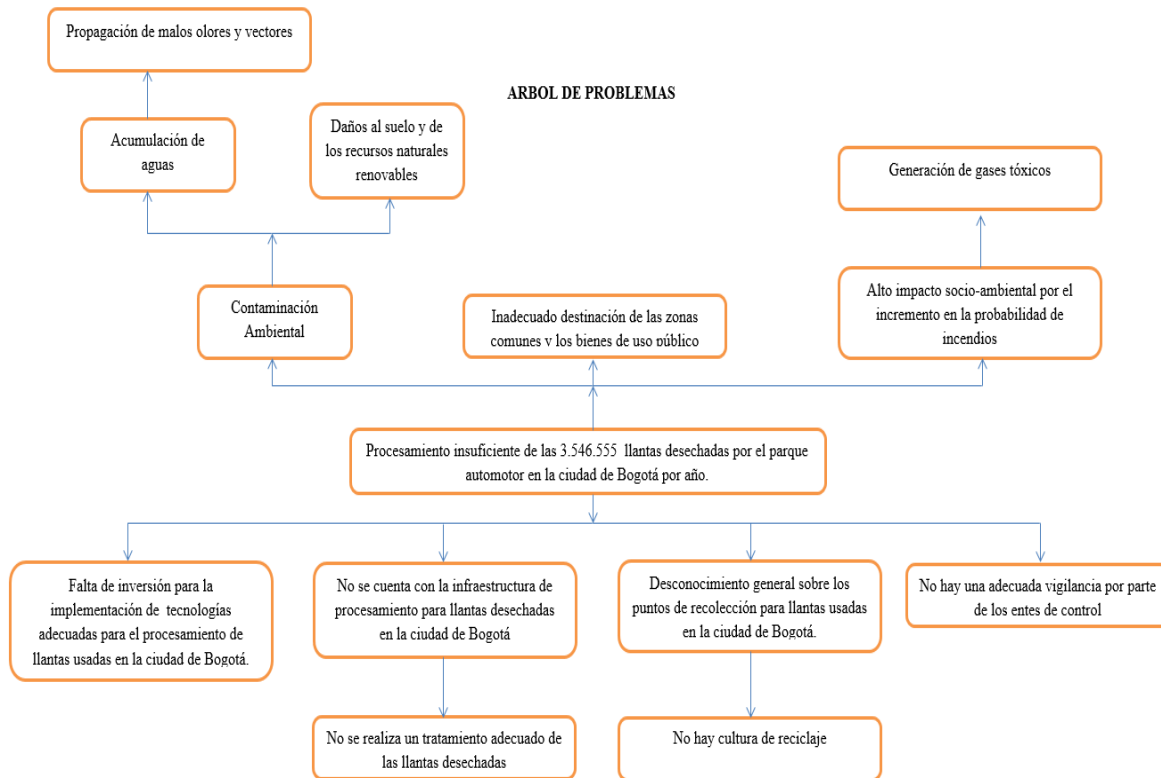


Figura 1 Árbol de problemas del caso de negocio

Se evidencia como problemática principal el procesamiento insuficiente de las 3'546.555 llantas desechadas por el parque automotor en la ciudad de Bogotá por año, lo que origina altos niveles de contaminación que a su vez generan problemas asociados a estos, así como también se pierde una oportunidad de negocio que se podría aprovechar con la venta de las materias primas producto del procesamiento de las llantas desechadas.

1.2.4 Descripción del problema o necesidad principal a resolver.

En la actualidad, la ciudad de Bogotá no cuenta con la normatividad legal definida ni con el mecanismo ambiental sostenible que brinde una alternativa de solución adecuada para la disposición y tratamiento de 3'546.555 (11.068 Tn/año) llantas desechadas por el parque automotor en la ciudad, así como tampoco existe un mecanismo que permita la disminución en la contaminación del elemento aire, la mitigación de los riesgos en salubridad, y el deterioro en la calidad de vida de la comunidad.

1.2.5 Árbol de objetivos.

En la figura 2 se muestran los principales objetivos esbozados, con el fin de atender la problemática identificada:

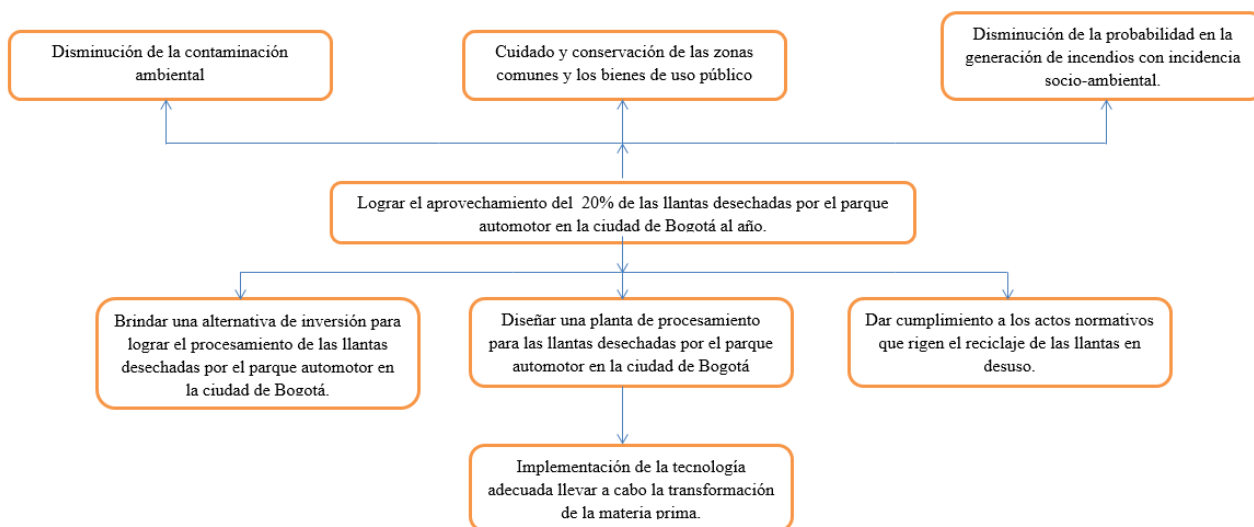


Figura 2 Árbol de objetivos

1.2.6 Justificación del proyecto.

La generación continua de este tipo de residuos sólidos, junto con los vacíos administrativos que se presentan en la Resolución 1457 de 2010 por medio de la cual se regula el

plan pos-consumo de llantas, la falta de control y vigilancia por parte de las entidades gubernamentales, el desconocimiento general que se tiene en la sociedad sobre los 92 puntos de almacenaje de llantas con que cuenta la ciudad de Bogotá, la acumulación excesiva e indebida de estos residuos, conllevan a la aparición de accidentes ambientales que afectan el elemento aire por las emisiones excesivas de CO₂, tal como ocurrió con el incendio que se presentó en la localidad de Fontibón en donde se incineraron 600 mil llantas afectando a más de 12.000 personas presentando pérdidas por alrededor de \$15.000.000.000.

Es por esto que el invertir en el diseño e implementación de esta planta de disposición y tratamiento de llantas, genera una oportunidad de negocio que permitirá a través del uso de tecnologías contribuir con la solución de esta problemática ya que esta tendrá una capacidad de procesamiento del 20% anual sobre la totalidad de las llantas en desuso, garantizando la recuperación de 4.539 Tn/ año de grano de caucho y 709 Tn/año de acero.

1.3 Alternativas de solución

La alternativa de solución planteada al problema de que se evidencia por la constante acumulación de llantas desechadas en la ciudad de Bogotá busca lograr el aprovechamiento del 100% de materiales producidos al procesar estas llantas. Para llevar a cabo la implementación del proyecto es necesario contar con el apoyo de los entes reguladores tales como la agencia nacional de licencias ambientales, la agencia nacional de infraestructura y demás.

Así podemos evidenciar .que los parámetros de la alternativa de solución están definidos por:

El proyecto se desarrolla bajo la expectativa de venta de material producido luego del procesamiento de las llantas desechadas,

Se contempla la adquisición de una planta procesadora de 1511Kg/h.

Se cuenta con los antecedentes de éxito de la implementación de este tipo de alternativas de solución en otros países.

1.3.1 Descripción general de la alternativa seleccionada y consideraciones para la selección.

1.3.1.1 Alternativa seleccionada.

El proyecto contempla el diseño e implementación de una planta de disposición ambiental con capacidad de tratamiento del 20% sobre el total de las llantas desechadas anualmente por el parque automotor en la ciudad de Bogotá. La planta será implementada en la zona franca de occidente la cual contará con 1542 m².

1.3.2 Objetivos del proyecto.

1.3.2.1 Objetivo General.

Diseñar e implementar para junio de 2018 una planta de disposición ambiental para las llantas desechadas anualmente en la ciudad de Bogotá que permitan su tratamiento y posterior aprovechamiento.

1.3.2.2 Objetivos Específicos.

- Diseñar e Implementar en un periodo no mayor a dos años desde su iniciación, la planta de procesamiento para las llantas desechadas por el parque automotor en la ciudad de Bogotá
- Lograr el aprovechamiento del 20% de las llantas desechadas por el parque automotor en la ciudad de Bogotá al año.
- Desarrollar como mínimo una estrategia de cooperación con los interesados.

1.4 Marco metodológico para realizar el proyecto de grado

1.4.1 Fuentes de información.

- Estudio realizados por la secretaria de movilidad.
- Guía del PMBOK® quinta edición
- Guía para el manejo de llantas usadas.

1.4.2 Herramientas.

- Información histórica del problema de negocio.
- Sitios web con información relacionada.
- Artículos informativos (periódicos revistas).
- Éxito en proyectos similares.
- Encuestas realizadas.
- Datos estadísticos.

1.4.2 Supuestos.

- El proyecto cuenta con los fondos comprometidos por el sponsor en la fechas establecidas.
- Se cuenta con una evidencia de demanda del material producido al realizar el tratamiento de las llantas desechadas.
- La fluctuación de las tasas no excederán el 10% de la tasa actual (2900).

1.4.3 Restricciones.

- Falta de ajustes a la normatividad 1457 que establece a los ciudadanos la recolección y transporte de las llantas desechadas en la ciudad de Bogotá a los 92 puntos de recolección.
- Obstaculización del desarrollo del proyecto debido a demoras en el desembolso de

recursos económicos por parte del sponsor.

1.4.4 Entregables del trabajo de grado.

1.4.4.1 Formulación.

- Resumen Ejecutivo
- Antecedentes del problema
- Alternativas de solución
- Objetivos del proyecto

1.4.4.2 Estudios y evaluaciones.

- Estudio técnico
- Estudio de mercado
- Estudio de sostenibilidad
- Estudio de riesgo
- Estudio económico-financiero

1.4.4.3 Planes de gestión.

- Plan de gestión de control del proyecto
- Plan de gestión de control de alcance.
- Plan de gestión de control de tiempo.
- Plan de gestión de control de la calidad.
- Plan de gestión de control de recurso humano.
- Plan de gestión de control de las comunicaciones.
- Plan de gestión de control del riesgo.
- Plan de gestión de control de las adquisiciones.
- Plan de gestión de control los interesados

2. Estudios y evaluaciones

2.1 Estudio técnico

2.1.1 Institución/organización donde se presenta la necesidad o problema.

Por tratarse de una problemática distrital, se hace evidente que la Institución en donde se presenta la necesidad de dar solución y/o tratamiento oportuno a esta coyuntura es la Alcaldía Mayor de Bogotá, quien es la máxima autoridad administrativa del Distrito Capital; es este ente de control quien a través de su representante (Sr. Alcalde) deberá velar por el cumplimiento y ejecución de un plan de gobierno que se extiende por un periodo de 4 años y el cuál comprende entre otros aspectos situacionales específicos, el post-consumo de los neumáticos desechados por el parque automotor de la ciudad, la correcta disposición y uso del espacio público, la disminución de los índices de contaminación y el incremento de la seguridad pública.

Para Octubre 27 de 2015, se informa que cada día más de 2.050 llantas terminan invadiendo el espacio público, así como tres de cada 10 llantas –750.000 de 2'500.000 cumplen su vida útil por año, terminando en andenes, separadores, parques, humedales e incluso frente a las casas.

Ninguna autoridad sabe del todo qué está causando este fenómeno, pero lo cierto es que un vacío jurídico en la resolución del Ministerio de Ambiente que regula el manejo de llantas usadas tiene al Distrito, al Gobierno y a los empresarios del sector sin poder alcanzar un acuerdo para que haya un responsable claro en la recolección y correcta disposición de estos desechos.

Fuente: (<http://www.eltiempo.com/bogota/el-problema-de-las-llantas-en-bogota/15317455>)

2.1.1.1 Factores culturales y ambientales de la organización.

2.1.1.1.1 Misión de la organización.

La Secretaría General asesora y asiste al Alcalde Mayor en el ejercicio de sus atribuciones constitucionales y legales, formula políticas para el fortalecimiento de la función administrativa y la articulación de las entidades distritales, diseña instrumentos efectivos de coordinación y de gestión en el Distrito Capital para el mejoramiento continuo del servicio al ciudadano, la promoción del desarrollo institucional, la orientación de la gestión jurídica y judicial, la gestión disciplinaria interna, la gestión documental integral y la promoción, cooperación e internacionalización de Bogotá, apoyada en nuevas tecnologías de la información y de comunicaciones, con un equipo humano idóneo y con vocación de servicio a la comunidad.

Fuente: (<http://tic.bogota.gov.co/index.php/quienes-somos/mision-vision>)

2.1.1.1.2 Visión de la organización.

La Secretaría General de la Alcaldía Mayor de Bogotá, responderá a los desafíos de la ciudad del futuro, consolidando el liderazgo en la gestión pública distrital, caracterizada por la excelencia y la efectividad requeridas, para materializar los principios del Estado Social de Derecho y alcanzando los más altos estándares de satisfacción ciudadana, siendo modelo para América Latina y el mundo *Fuente: (<http://tic.bogota.gov.co/index.php/quienes-somos/mision-vision>)*

vision)

2.1.1.1.3 Valores éticos de la organización.

La solidaridad : la solidaridad ha sido asumida como un valor fundamental, puesto que supone tener conciencia de la existencia de las otras y de los otros, y en especial, de quienes no han recibido atención del Estado para mejorar sus condiciones de vida.

Equidad: la equidad en la administración pública se relaciona con otros valores y principios como la justicia y la diversidad. Los seres humanos somos iguales en dignidad y por tanto debemos tener las mismas oportunidades para nuestro cabal desarrollo humano. Pero, a la vez, somos diversos: por esto la equidad también debe expresarse en reconocimiento, inclusión y ausencia de discriminación por cualquier condición o situación.

Respeto: El respeto, en la administración distrital, se relaciona estrechamente con tres principios: La solidaridad, que supone tener conciencia de la existencia de las otras y de los otros, y en especial, de los habitantes de la ciudad en situación de pobreza y vulnerabilidad.

La autonomía, que consiste en reconocer la dignidad de la condición humana para favorecer el ejercicio de la libertad y promover la autodeterminación individual y colectiva.

La diversidad, que consiste en reconocer y asignar valor a las diferencias étnicas, ideológicas, religiosas, de género, culturales y generacionales.

Probidad: En el ejercicio de lo público, y en especial en el manejo de los recursos colectivos, la probidad es un valor imprescindible. Este valor debe estar acompañado por la transparencia, fortaleciendo los mecanismos de rendición de cuentas, las veedurías y el control ciudadano. De hecho, es preciso que en la administración distrital todos actuemos siempre a sabiendas de que el Estado y los recursos que administramos son de todos y para todos, y que los ciudadanos y ciudadanas no deben ser ajenos a las decisiones sobre el manejo de lo que les pertenece.

Trabajo en equipo: El trabajo en equipo es una de las principales necesidades en las entidades distritales, tanto dentro de cada una de ellas, como en sus relaciones con las demás. Así pues, vistas en conjunto, en sus mutuas relaciones e interdependencias, las entidades no están separadas; por el contrario, forman parte de una unidad: la que les confiere el hecho de pertenecer a la administración distrital y servir a un mismo proyecto de ciudad.

Fuente: (http://transparenciabogota.gov.co/?wpfb_dl=3)

2.1.1.2 Política de la organización.

Políticas desde el Plan de Gobierno

Política de ordenamiento territorial

Política pública por la calidad de vidas de niños, niñas y adolescentes.

Política pública para las familias de Bogotá.

Política pública en salud.

Política pública de mujeres y equidad de género.

Política del amor.

Política pública para el envejecimiento y la vejez en el Distrito Capital.

Política pública de reparación integral a las víctimas.

Política de retorno y reubicación.

Política pública para garantizar los derechos de todos y todas.

Política pública de lectura y fortalecimiento de la Red Distrital de Bibliotecas en Bogotá.

Política pública al emprendedor y al empresario.

Política de trabajo decente y digno en el Distrito Capital.

Política de hábitat.

Política de infancia y adolescencia.

Política criminal juvenil y el sistema de responsabilidad penal para adolescentes.

Dentro de las cuales se destaca un eje central como lo es el servicio a la ciudadanía con enfoque de derechos:

La Política Pública de Servicio a la Ciudadanía busca garantizar el derecho de la ciudadanía a un servicio digno, efectivo, de calidad y oportuno que permita satisfacer sus necesidades y mejorar la calidad de vida.

Acorde con el objetivo del Plan de Desarrollo Bogotá Humana de orientar la prestación del servicio a la ciudadanía desde un enfoque de derechos, incluyente, transparente y de calidad, mediante Decreto 197 de 2014 el Alcalde Mayor de Bogotá, Gustavo Petro, expidió la Política Pública Distrital de Servicio a la Ciudadanía.

En la norma están consignadas las líneas estratégicas que dotan a la ciudad de instrumentos para avanzar en una nueva perspectiva de servicio, donde se conjugan el mejoramiento, los nuevos dispositivos y una prospectiva de quince años.

La nueva política define el servicio como un derecho y factor de interacción con la Administración y establece como finalidad la satisfacción de la ciudadanía en su demanda de información, trámites y servicios, para lo cual fortalece el Sistema Distrital de Servicio a la Ciudadanía y determina responsabilidades de las entidades, lideradas por la Dirección Distrital de Servicio a la Ciudadanía.

Es por ello que recoge los lineamientos y discusiones de las entidades que conforman el Sistema Distrital de Servicio a la Ciudadanía y tiene como meta mejorar la gestión y calidad del servicio.

Establece el Decreto, entre otros, los siguientes principios: Respeto, transparencia, participación, equidad, diversidad, identidad, solidaridad, corresponsabilidad, territorialidad, cobertura, accesibilidad, inclusión, innovación, oportunidad y la ciudadanía como Razón de ser.

La Política orienta a las entidades a sensibilizar a la ciudadanía como veedores de un servicio transparente y oportuno; garantizar la infraestructura física y tecnológica de los puntos de atención para que sean accesibles a toda la población; fortalecer los modelos internos para brindar respuestas más oportunas, integrales y de calidad a las solicitudes y mayor articulación entre las instituciones para el mejoramiento de los canales de servicio a la ciudadanía.

De igual manera, establece que la Dirección Distrital de Servicio al Ciudadano, quien lidera la Política, deberá crear el Observatorio Social de Servicio a la Ciudadanía para incentivar la investigación y el diseño de estrategias encaminadas a conocer en profundidad las necesidades y demandas de la ciudadanía y así garantizar trámites y servicios acorde con sus necesidades.

Fuente: (<http://www.secretariageneralalcaldiamayor.gov.co/servicio-al-ciudadano>)

2.1.1.3 Objetivos estratégicos de la organización.

Objetivo General: El Plan de Desarrollo Bogotá Humana tiene como objetivo general mejorar el desarrollo humano de la ciudad, dando prioridad a la infancia y adolescencia con énfasis en la primera infancia y aplicando un enfoque diferencial en todas sus políticas. Se buscará que en Bogotá se reduzcan todas las formas de segregación social, económica, espacial y cultural, por medio del aumento de las capacidades de la población para el goce efectivo de los derechos, del acceso equitativo al disfrute de la ciudad, del apoyo al desarrollo de la economía popular, así como también buscará aliviar la carga del gasto de los sectores más pobres y la promoción de políticas de defensa y protección de los derechos humanos de los ciudadanos y las ciudadanas.

A su vez, el Plan contribuirá al ordenamiento del territorio alrededor del agua, minimizando las vulnerabilidades futuras derivadas del cambio climático y protegiendo en forma prioritaria la estructura ecológica principal de la ciudad, como base de un nuevo modelo de

crecimiento urbano basado en la sostenibilidad ambiental, que incluye la revitalización de los espacios urbanos y rurales como expresión del uso democrático del suelo, y la promoción de un sistema de transporte multimodal.

El Plan Distrital de Desarrollo Bogotá Humana también fortalecerá lo público como principio del Estado social de Derecho, mediante el fomento de la participación y decisión de la ciudadanía, la eficacia y eficiencia administrativa, la transparencia y lucha contra la corrupción y la seguridad ciudadana como baluarte de la convivencia.

Objetivos específicos por eje: Eje1: Una ciudad que reduce la segregación y la discriminación: el ser humano en el centro de las preocupaciones del desarrollo.

Que no exista una niñez desamparada o desatendida.

Reducir la desigualdad y la discriminación social, económica y cultural.

Destacar los principios de igualdad, equidad y diversidad.

Ampliar las capacidades que permitan a la ciudadanía la apropiación de saberes.

Incrementar la capacidad financiera y económica de los más pobres.

Generar trabajo decente y digno como el principal mecanismo para que la población bogotana pueda gozar con autonomía de sus derechos.

Reconocer y garantizar el ejercicio, restablecimiento y reparación de los derechos para toda la ciudadanía.

Construir un territorio donde se garantice el acceso equitativo a la ciudad.

Fortalecer el tejido productivo de la ciudad con énfasis en la economía popular.

Visibilizar al territorio rural como parte integral de la sustentabilidad de la ciudad y de la región

Eje 2: Un territorio que enfrenta el cambio climático y se ordena alrededor del agua.

Visibilizar el medio natural y el entorno del agua y situar la naturaleza en el centro de las decisiones para la planeación del desarrollo de la ciudad.

Construir un sistema de movilidad con enfoque ambiental y humano.

Reducir la vulnerabilidad de la ciudad y los grupos humanos respecto al cambio climático y los desastres naturales.

Promover cambios culturales y facilitar las condiciones para la transformación de la ciudad.

Reducir la cantidad de basuras y escombros que produce la ciudad.

Mejorar las condiciones ambientales y sanitarias en las veinte localidades de Bogotá D.C, favoreciendo la calidad de vida y la salud de la población.

Consolidar el proceso de integración de Bogotá con la región.

Eje 3: Una Bogotá en defensa y fortalecimiento de lo público.

Construir un nuevo modelo de participación ciudadana.

Fortalecer la gobernabilidad democrática local.

Recuperar la confianza ciudadana en las instituciones del Distrito Capital.

Construir territorios de paz con seguridad ciudadana.

Garantizar una estructura administrativa distrital eficiente y comprometida con las necesidades de la ciudadanía.

Fuente: <http://idrd.gov.co/sitio/idrd/Documentos/PLAN-DESARROLLO2012-2016.pdf>.

2.1.2 Descripción general de la organización.

La Administración Distrital está conformada por 13 sectores, los cuales cuentan con entidades adscritas o vinculadas. Los trece sectores son; Sector Gestión Pública compuesto por la Secretaría General y El Departamento Administrativo del Servicio Civil (DASC); Sector

Gobierno compuesto por la Secretaría de Gobierno, el Departamento Administrativo de la Defensoría del Espacio Público (DADEP) y la Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos, Sector Hacienda, Planeación, Desarrollo Económico, Educación, Salud, Integración Social, Cultura Recreación y Deporte, Ambiente, Movilidad, Hábitat y Sector Mujeres.

Las entidades adscritas son: el Instituto Distrital de la Participación y Acción Comunal; Fondo de Prevención y Atención Emergencias FOPAE; Fondo de Vigilancia y Seguridad FVS; Unidad Administrativa Especial Catastro Distrital; Fondo de Prestaciones Económicas, Cesantías y Pensiones FONCEP; Instituto para la Economía Social IPES; Instituto Distrital de Turismo IDT; Instituto para la Investigación Educativa y el Desarrollo Pedagógico IDEP.

También son entidades adscritas el Fondo Financiero Distrital de Salud FFDS; Hospitales; Instituto para la Protección de la Niñez y la Juventud IDIPRON; Instituto Distrital de Recreación y Deporte IDRD; Orquesta Filarmónica de Bogotá; Instituto Distrital de Patrimonio Cultural IDPC; Fundación Gilberto Alzate Avendaño; Instituto Distrital de las Artes; Jardín Botánico José Celestino Mutis; Instituto de Desarrollo Urbano IDU; Unidad Administrativa Especial de Rehabilitación y Mantenimiento Vial; Caja de Vivienda Popular y la Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos.

Por otra parte, encontramos las entidades vinculadas dentro de las cuales están: la Lotería de Bogotá; la Corporación para el Desarrollo y la Productividad Bogotá Región; la Universidad Distrital Francisco José de Caldas; Capital Salud EPS-S; Canal Capital; Transmilenio S.A.; Terminal de Transportes S.A.; Empresa de Renovación Urbana ERU; Metro vivienda; Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá EAAB; Empresa de Telecomunicaciones de Bogotá ETB; y la Empresa de Energía de Bogotá EEB.

Fuente: <http://www.bogota.gov.co/gobierno/estructura-general-del-distrito-capital>

2.1.3 Direccionamiento Estratégico.

Ver anexo en

fuelle:[http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/adminverblobawa?tabla=T_NORMA_ARCHIVO](http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/adminverblobawa?tabla=T_NORMA_ARCHIVO&p_NORMFIL_ID=21&f_NORMFIL_FILE=X&inputfileext=NORMFIL_FILENAME)
[O&p_NORMFIL_ID=21&f_NORMFIL_FILE=X&inputfileext=NORMFIL_FILENAME](http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/adminverblobawa?tabla=T_NORMA_ARCHIVO&p_NORMFIL_ID=21&f_NORMFIL_FILE=X&inputfileext=NORMFIL_FILENAME)

2.1.4 Mapa de procesos-Alcaldía Mayor de Bogotá.

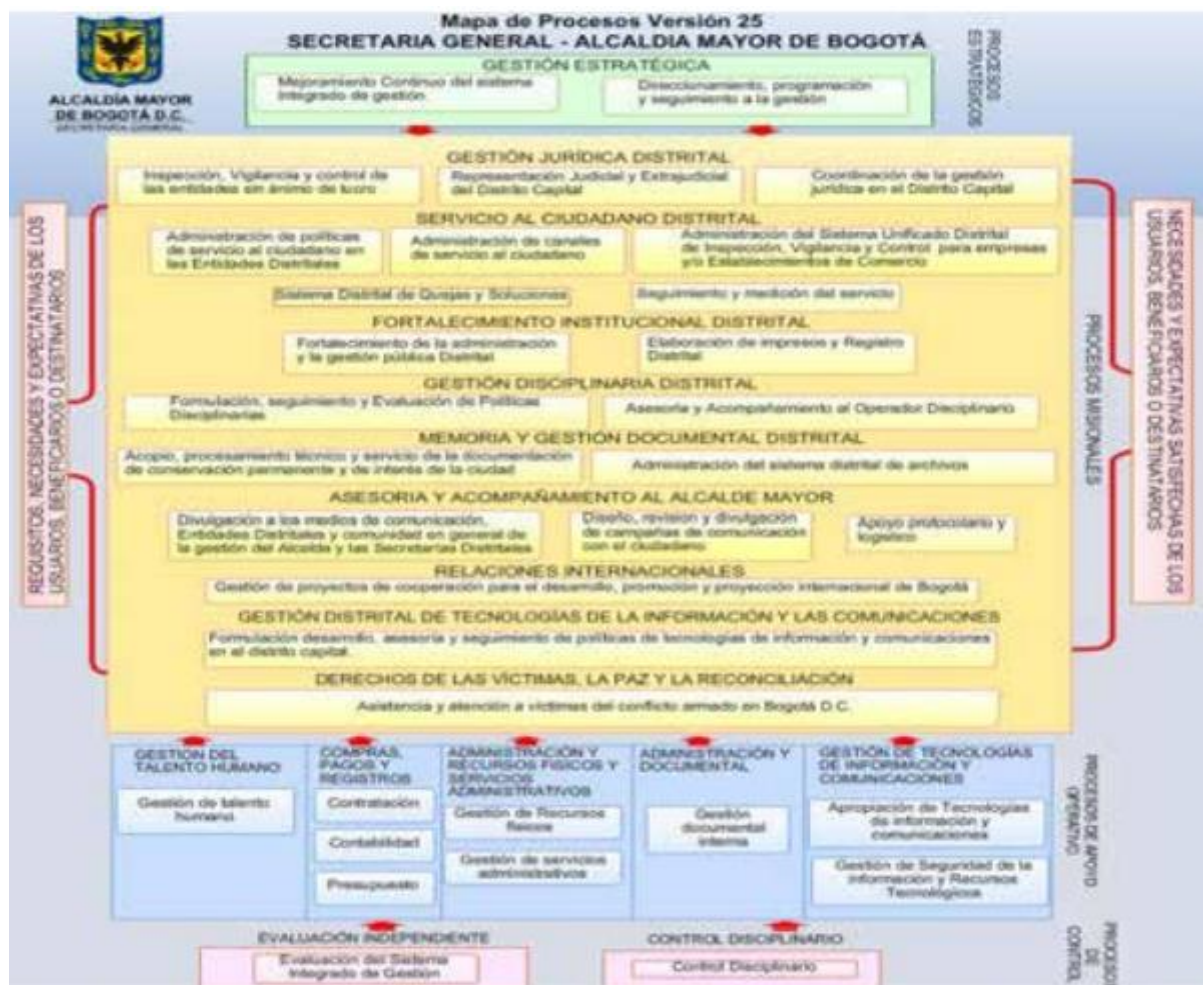


Figura 3 Mapa de procesos Alcaldía Mayor de Bogotá

2.1.5 Estructura organizacional y orgánica – alcaldía mayor de Bogotá.

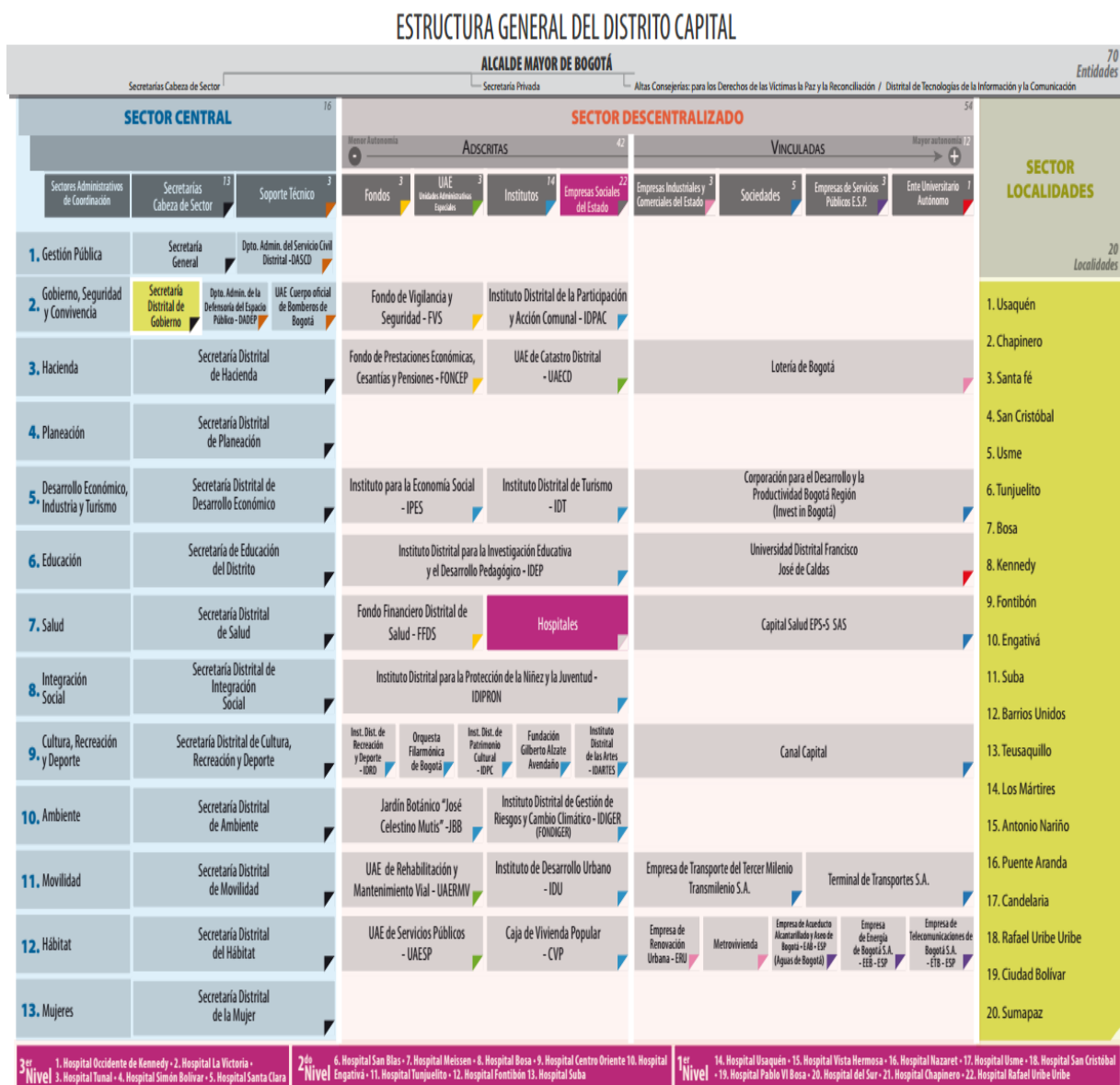


Figura 4 Estructura organizacional Alcaldía Mayor de Bogotá

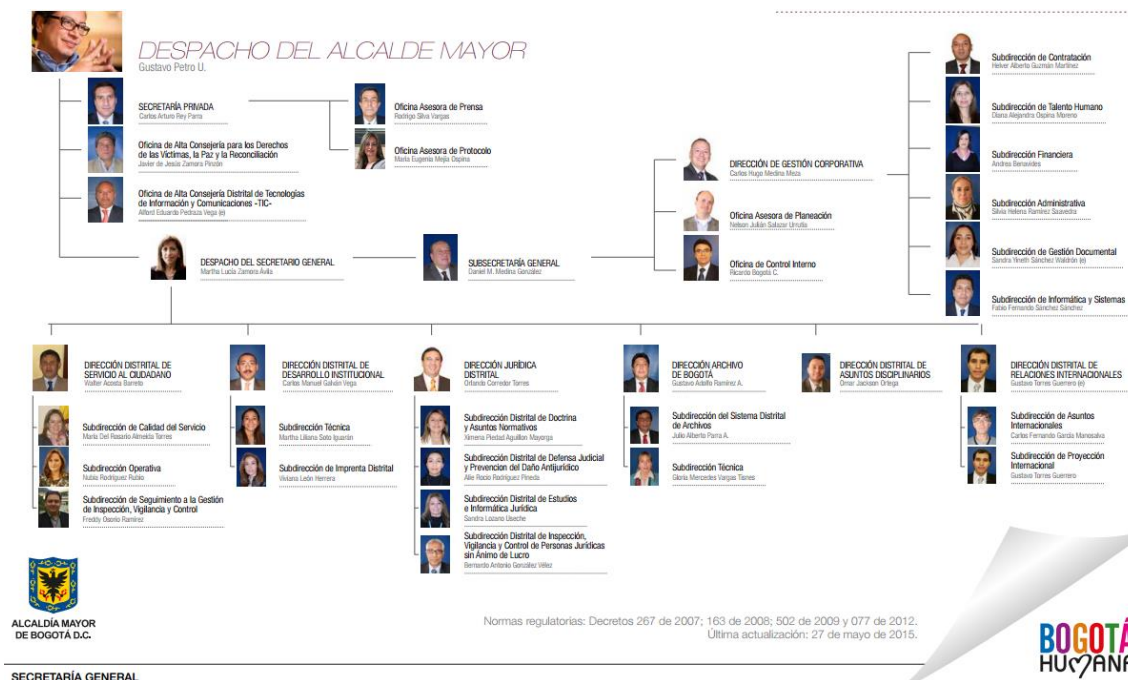


Figura 5 Estructura orgánica de la Alcaldía Mayor de Bogotá

2.1.6 Análisis y descripción del producto.

Se diseñará una planta de tratamiento, que contará con 30 componentes para su funcionamiento, los cuales permitirán el procesamiento del 20% del total de las llantas desechadas por el parque automotor en el Distrito Capital.

Esta planta de tratamiento estará ubicada en Colombia, en el departamento de Cundinamarca, en la ciudad de Bogotá específicamente en la zona franca de occidente y contará con una superficie de funcionamiento de 1542 m², visualizado en la figura 7 y 8.



Figura 6 Ubicación de la planta de tratamiento. Bogotá DC

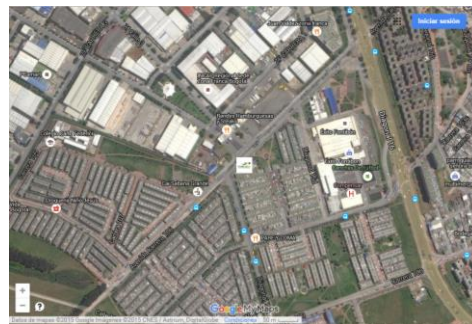


Figura 7 Ubicación Satelital zona franca de Occidente

2.1.6.1 Especificaciones generales de los componentes principales del producto.

Transportador de alimentación primaria: transportadora de entrada para los neumáticos de carga en trituradora primaria.

Pantalla principal: Separa material de gran tamaño.

Transportadora de material de gran tamaño: Devuelve el material de gran tamaño de nuevo a la trituradora primaria.

Granulador RSS Hopper: Proporciona flujo constante de material de tamaño al granulador.

Granulador RSS Transportadores: Transporta el granulo

Imán cruzado de la correa (# 1): Elimina el metal

Granulador de descarga Tabla - Elimina textil y se mueve el material a la siguiente cinta transportadora.

Molino Primario RSS Transportadores - Mueve fichas en molino.

Molino Primario - Reduce los chips de miga de goma.

Rollos de doble velocidad, refrigerado por agua, velocidad variable, de accionamiento hidráulico

Imán cruzado de la correa (# 2) - separador de imán para la eliminación de metal.

Molino Primario de descarga Tabla - Elimina textil y se mueve el material de tamaño al siguiente transportador.

Bellas Molino Transportadores - Mueve polvo de neumático a las bellas molino.

Bellas Mill - Reduce el polvo de neumático a la buena miga.

Rollos de doble velocidad, refrigerado por agua, velocidad variable, de accionamiento hidráulico

Bellas Transportadores pantalla Mill - Mueve polvo de neumático a la pantalla de la coctelera.

Imán de tambor (# 1) - separador magnético tipo Rotary para la eliminación de metal.

Pantalla Final - pantalla cubierta Multi para separar el exceso de tamaño del material.

Oversize Volver Blower - sistema de soplador para volver sobre-tamaño del material de multa molino.

Fibra Separador Tabla - tres puntos eliminación textil.

Aprobación de la gestión del producto Blower - Blows polvo de neumático de la estación de ensacado.

Imán de tambor (# 2) - separador de tipo de imán giratorio para extracción de metal fino

Estación de ensacado - Para la carga de material de acabado en súper sacos.

Estación de ensacado de dos posiciones, con portón flop y escala de peso.

Sistema enfriador de agua - Chiller para la refrigeración de los rodillos de laminación y rodamientos.

Sistema de circulación controlada por termostato

Compresor de aire / secadora - suministro de aire comprimido a la casa de bolsa y varios puntos de trabajo.

Fibra / Colector de Polvo Equipo - Ventilación y filtración para la eliminación de polvo y textil.

Trabajo Pato con 12 puntos de eliminación de polvo / textil, bolsa de la casa filtro,

Campana extractora

Eléctrico / Sistema de control electrónico - Varias cajas de MCC y de control.

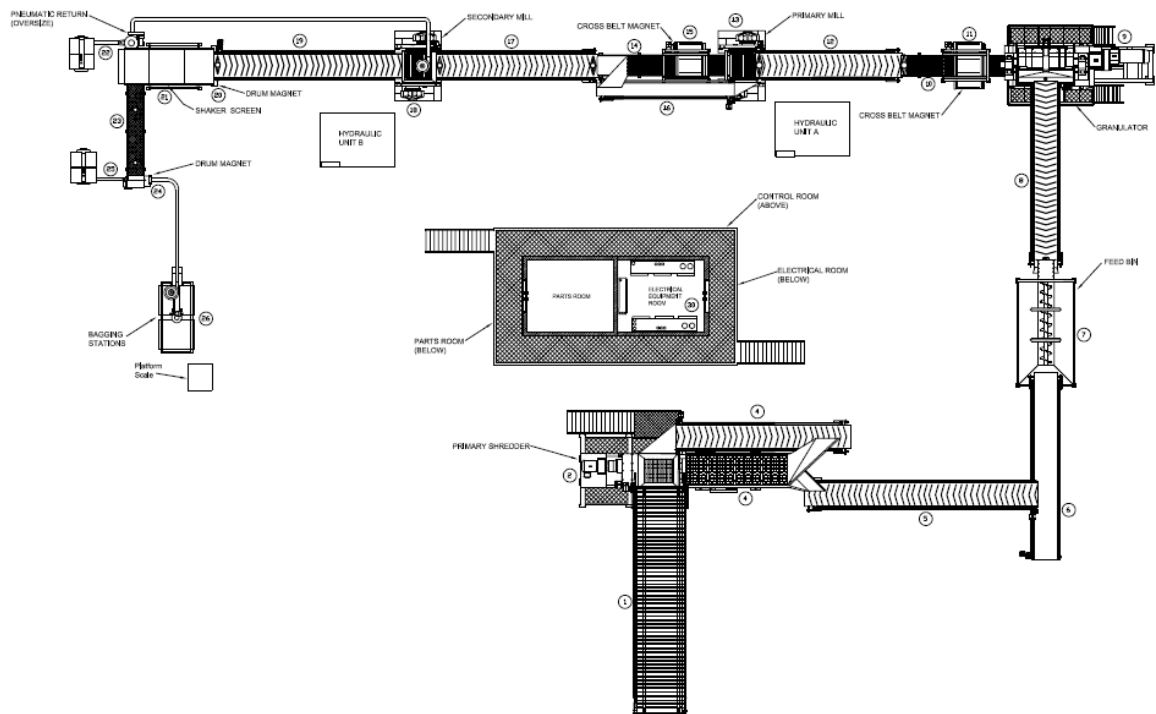


Figura 8 Planos ubicación de maquinaria y componentes de la planta de tratamiento

2.1.7 Metas, objetivos, desempeño y criterios de éxito del proyecto.

2.1.7.1 Metas/objetivos.

Tabla 2 Objetivo general del proyecto

META/OBJETIVO	DESCRIPCIÓN
Diseñar e implementar para el 30 de Junio de 2018 una planta de disposición ambiental para las llantas desechadas anualmente en la ciudad de Bogotá que permitan su tratamiento y posterior aprovechamiento	Se genera una alternativa de inversión (planta de tratamiento) que tendrá una capacidad de procesamiento de 2214 Tn/año, que representan el 20% de la totalidad de llantas desechadas anualmente en la ciudad de Bogotá, y generará a su vez 4539 Tn/año de granulo de caucho y 709 Tn/año de acero comercializables.

2.1.7.2 Desempeño del proyecto.

Informes periódicos sobre el avance en la ejecución del proyecto con el propósito de identificar las desviaciones y evaluar los cursos de acciones existentes, permitiendo la comparación entre lo planeado y lo ejecutado.

Implementación de las métricas de medición (Indicadora de eficacia, eficiencia, efectividad, calidad, productividad, económica y/o financiera)

Seguimiento del control integrado de cambios mediante reuniones y juicio de expertos.

Implementación del Plan de Comunicaciones.

2.1.7.3 Criterios de éxito.

Cumplir con los tiempos de implementación de la planta de tratamiento (531 días).

Lograr el aprovechamiento del 20% de las llantas desechadas por el parque automotor en la ciudad de Bogotá al año.

Satisfacer las expectativas del retorno de inversión de nuestro sponsor.

Lograr el punto de equilibrio en el año 2019.

2.1.8 Estado del arte.

La inadecuada disposición y post-consumo de las llantas desechadas por parque automotor, se refleja en el apilamiento de este tipo de residuos en tiraderos clandestinos, dispersas en los parques, carreteras y demás espacios de uso público, convirtiéndose en una problemática a nivel de gobierno, ya que uno de los principales riesgos la contaminación de la tierra así como ambiental debido a la alta probabilidad de que estas llantas se incendien generando uno de los impactos negativo socio-económicos de mayor magnitud, por la emisión de ácido sulfúrico y nítrico gaseoso a la atmosfera, que tienen repercusiones en la piel, ojos y las membranas mucosas, afectando el sistema nervioso, central entre otros efectos. Así mismo otros

efectos de la no manipulación o tratamiento de estas llantas se da en la propagación de vectores, el deterioro del espacio público y el incremento de la inseguridad en la ciudadanía.

Las alternativas de gobierno, se están enfocando a la integración, participación y articulación de las diferentes entidades adscritas al gobierno y los usuarios, buscando el beneficio conjunto y en especial el del ciudadano en particular. El ajuste en la normatividad vigente, mayores controles y el estimar asignación de recursos de inversión para atacar y solucionar esta problemática son los aspectos de apoyo para cumplir con el fin.

2.1.8.1 Ventajas y desventajas.

Ventajas: Los materiales dispuestos para la construcción de la planta se encuentran en la ciudad de Bogotá lo que disminuye costos de insumos.

La empresa proveedora de la maquinaria brinda capacitación completa para los operarios.

Se garantiza el aprovechamiento de la materia prima producida después del procesamiento de las llantas desechadas.

Se cuentan con 92 puntos de recolección en donde se encuentra la materia prima necesaria para procesar el 20 % de las llantas desechadas anualmente en la ciudad de Bogotá.

Desventajas: Por la falta de conciencia de la ciudadanía no se transportan las llantas desechadas en las calles a los puntos de recolección lo que disminuye las llantas desechadas a tratar.

Mínimas emisiones de CO₂ al realizar el tratamiento de las llantas desechadas.

2.1.8.2 Diseño conceptual de la solución.

Evaluada las alternativas por medio de las cuales se puede afrontar esta problemática, se establece que la opción más apropiada y con mayor beneficio es llevar a cabo el diseño e implementación de una planta que permita la disposición y tratamiento del 20% de la totalidad las llantas desechadas anualmente por el parque automotor en la ciudad de Bogotá,

Esta planta de tratamiento industrial a través de sus diferentes etapas de procesamiento tales como la pre-trituración, granulado, molienda, limpieza y separación, permitirá la transformación y recuperación del granulado de caucho con un tamaño \leq a 4mm así como el de acero, material que se espera sea comercializado apalancándose en la normativa existente (Resoluciones 1457 de 2010, 6981 de 2011, entre otras) y que servirá como materia prima y/o suministro para la elaboración de otros productos como la fabricación de tapetes, el mejoramiento en calidad de las vías, el asfalto para espacios deportivos, las suelas de calzado, los pisos entre otros usos industriales.

Esta alternativa de inversión sugiere que además de la construcción de la infraestructura en donde se establecerá la planta de tratamiento y la puesta en marcha de esta, se gestione la participación de los diferentes interesados que permitan la construcción de programas de concientización y generación de cultura sobre la disposición final adecuada de este tipo de residuos sólidos, así como se gestione el cumplimiento normativo por parte de los diferentes actores que interactúan con estas llantas en desuso garantizando de esta manera el suministro requerido de materia prima para el funcionamiento de la planta.

2.2 Estudio de mercado

A continuación se presentan los datos más significativos del estado actual del producto y la demanda en territorio nacional e internacional, con el objetivo de estipular el precio de venta para caracterizar un producto competitivo en el mercado actual.

2.2.1 Población.

Con base en los reportes realizados por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Ciudad de Bogotá se realizará el aprovechamiento de llantas usadas como materia prima del asfalto para la construcción de la malla vial del país, el beneficio energético en calderas industriales y centrales térmicas, uso en canchas sintéticas entre otros.

Nuestro nicho de mercado son las empresas que realizan construcción de obras civiles y para todo tipo de materiales de construcción (Véase tabla 3), entre ellos mezclas asfálticas mejoradas con granulo de caucho GCR; es allí donde la producción de este material cobra gran importancia para atender así la alta demanda asociada a las obras de infraestructura vial de la Ciudad.

Según el informe de la Superintendencia de Sociedades y la Cámara Colombiana de Infraestructura al 2013 existen 1.471 registros de firmas de construcción de obras civiles en todo el país, de esta cantidad, 235 corresponde a empresas grandes, 561 son empresas medianas, 628 son pequeñas empresas y el 47 son microempresas.

En la siguiente tabla se listan las 30 de las principales firmas de construcción de obras civiles únicamente en la ciudad de Bogotá.

Tabla 3 Formas de construcción de obras civiles en la ciudad de Bogotá

JULIO CORREDOR Y CÍA. LTDA.
JULIO CORREDOR Y CIA. LTDA.
CONSTRUCTORAS EN BOGOTA
ADECOS DE COLOMBIA
CYPRES CASAS Y PREFABRICADOS S.A.
EUROAMBIENTES ARQUITECTURA Y DISEÑO
AQUASOFT S.A
AMARILO S.A.
PROICOPOR LTDA.
CONSTRUCCIONES OBYCON S.A.
NIÑO CAINA CONSTRUCCIONES LTDA.
ARCILLAS DE LA SABANA
AB CASALISTA LTDA
CONSTRUCTORAS EN ACÚSTICA ARQUITECTÓNICA LTDA.
ARTE LADRILLERO ARCA LTDA.
DEMOLICIONES Y EXCAVACIONES JOSÉ SILVINO ABRIL
GEOESTRUCTURAS
JUAN GAVIRIA RESTREPO Y CIA. S.A.
AMBIENTTI CONSTRUCTORA
DISEÑOS INTEGRADOS LTDA.
CONSTRUCCIONES JOSÉ MAXIMILIANO
A & P INGENIERÍA Y TOPOGRAFÍA
CONSTRUCTORA CONCONCRETO S.A.

PLACA LISTA MÓDULOS PREFABRICADOS LTDA.
SAINC INGENIEROS CONSTRUCTORES S.A.
CEP CONSTRUCTORES ASOCIADOS S.A.
CONSTRUCCIONES ARRECIFE S.A.
LIMOR CONSTRUCCIONES S.A.
CONSTRUCTORA LACORAZZA & MÉNDEZ LTDA.
FLOR CONSTRUCTORES S.A.S.

En la tabla 4 se observa el crecimiento económico en Colombia enfocado a la construcción de Obras Civiles notando un aumento del 44% a finales del año 2014 con relación al índice del año 2013. Estudio tomado de la asociación nacional de empresarios en Colombia ANDI según el Balance General del año 2014

Tabla 4 Crecimiento económico en Colombia entre el año 2013 y 2014

	2013	2014			
		Trim I	Trim II	Trim III	Ene-Sept
Agropecuario	5.5	6.1	1.5	3.4	3.6
<i>Café</i>	26.9	18.9	-1.9	16.3	10.5
<i>Otros agrícolas</i>	5.5	5.1	3.8	2.0	3.6
<i>Pecuario</i>	2.5	4.7	1.5	3.6	3.3
<i>Madera, pesca</i>	-4.9	-2.3	-11.5	-6.2	-6.8
Minería	4.9	5.7	-2.2	-1.0	0.8
<i>Carbón</i>	-4.0	33.3	2.2	2.3	11.6
<i>Petróleo</i>	7.8	0.4	-2.7	-2.8	-1.7
Electricidad, gas y agua	4.9	4.7	3.7	3.9	4.1
Construcción	12.0	18.2	10.2	12.7	13.7
<i>Edificaciones</i>	11.4	7.7	1.6	14.1	7.7
<i>Obras Cíviles</i>	12.7	26.0	17.6	11.1	18.4
Comercio, restaurantes y hoteles	4.3	5.5	4.9	4.8	5.1
Transporte, comunicaciones	3.1	4.6	4.4	4.3	4.4
Finanzas, servicios a las empresas	5.0	6.1	6.1	4.4	5.5
Servicios sociales, comunales, personales	5.3	6.8	5.8	4.7	5.7
<i>Gobierno</i>	5.9	8.3	6.8	5.4	6.9
PIB Total	4.7	6.5	4.3	4.2	5.0

2.2.2 Dimensionamiento de la demanda.

Actualmente la demanda nacional de granulo de caucho en la industria del asfalto bordea las 2.700 toneladas anuales, que se importan del Brasil, Perú y Chile y 500 Toneladas de acero propias del territorio Nacional.

Empresas Colombianas Pioneras en el reciclaje de llantas como los son “Mundo Limpio” y “Ecology Rubber” donde su demanda mensual se aproxima a las 1000 toneladas de Granulo de caucho reciclado, ofreciendo sus productos a superficies seguras para parques, baldosas a base de caucho y venta para construcciones de vías y edificios.

2.2.3 Dimensionamiento de la oferta.

De acuerdo al histórico de datos proporcionados por las plantas de tratamiento en Antioquia, el Valle del Cauca y las especificaciones técnicas de la maquinaria, se estima una producción de 1,5 Toneladas por Hora de GCR alrededor de 60 horas a la semana, 240 horas al mes y 2880 horas al año. La planta de tratamiento ofrecerá alrededor de 18 Toneladas por día de GCR, es decir, 4320 Toneladas anuales. No se tiene en cuenta el tiempo de mantenimiento para los equipos destinados. Se calcula que en un futuro la planta podrá trabajar los 7 días a la semana aumentando su capacidad de producción y un tiempo de horas de trabajo máximo de 18.

2.2.4 Precios.

La planta de disposición ambiental para el tratamiento de Llantas tiene como resultado dos productos claves para su comercialización, el granulo de caucho reciclado o GCR y el acero. Se realiza una investigación de mercado a nivel nacional y en la tabla 5 se obtiene la estimación de precios de venta por kilogramo, toda la información se apoya en estudios de factibilidad realizados por Universidades en Colombia y el precio comercial de cada producto indicado por

las plantas de tratamiento “Mundo limpio” en la ciudad de Medellín y “Grupo Renova” en Cundinamarca.

Tabla 5 Estimación de precios de venta por kilogramo de GCR y Acero

Ubicación	Universidad o Empresa	Herramienta	Nombre del estudio o fuente	Precio por Kg de GCR y Acero COP
Bogotá	Universidad Nacional	Estudio de Mercado	Diseño y Desarrollo de la fase de implementaciones la planta recicladora de llantas EQUAL ENVIROMENT	1.100 900
Boyacá	Universidad EAN	Encuestas realizada a las empresas de construcción.	Creación de una empresa dedicada al reciclaje de llantas a través de su trituración	1.370 850
Bucaramanga	Universidad de Santander	Encuestas realizada a las empresas de asfalto	Plan de negocio de una empresa pulverizadora de caucho de llanta usada para la industria del asfalto	1.400 900
Cundinamarca	Grupo Renova	Estudio de Mercado propio	Estudio de Mercado Empresa Grupo Renova	1.392 770
Antioquia	Mundo Limpio	Estudio de Mercado	Estudio de Mercado empresa Mundo Limpio	1.380 800

Como se evidencia en el cuadro anterior el precio en pesos Colombianos oscila alrededor de los 1350 para el GCR y 800 para el acero.

Para conocer el precio real del Kilogramo de GCR y acero a ofrecer se tendrá como referencia los precios de venta de GCR en el mercado internacional realizado por la Universidad Politécnica de Ecuador donde se evidencia el precio por kilogramo puesto en sitio.

Tabla 6 Precio de venta internacional de GCR por kilogramo puesto en sitio

País	Precio por Kg, Dólares
Indonesia	1,00

Canadá	0,59
China	0,66
EEUU	0,37
México	0,24
Colombia	0,85

Como resultado final se tendrá un precio competitivo considerando los costos de producción, distribución y venta del producto.

2.2.5 Punto de equilibrio Oferta y Demanda.

La cantidad de GCR y acero vendidas a firmas de construcción de obras civiles, centrales térmicas e industriales y empresas proveedoras de canchas sintéticas son las variables utilizadas en el siguiente análisis, determinando la cantidad que se deben vender para que el proyecto sea rentable. En la tabla 7 se compara los egresos, donde incluyen los costos de operación, producción y venta, versus los ingresos totales determinando el Total neto anual.

Tabla 7 Análisis de viabilidad del proyecto dependiendo la cantidad de ventas anuales de GCR y Acero

Tonela das de llantas Anual	Tonel adas Acero Anual	Tonel adas GCR Anual	Egresos \$	Ingresos \$	Total Neto \$	Viabilidad
714,3	75	500	2.110.000.000	735.000.000	-1.375.000.000	No Rentable
1428,6	150	1000	2.173.300.000	1.470.000.000	- 703.300.000	No Rentable
2142,9	225	1500	2.238.499.000	2.205.000.000	- 33.499.000	No Rentable
2857,1	300	2000	2.305.653.970	2.940.000.000	634.346.030	Rentable
3571,4	375	2500	2.374.823.589	3.675.000.000	1.300.176.411	Rentable
4285,7	450	3000	2.446.068.297	4.410.000.000	1.963.931.703	Rentable
5000,0	525	3500	2.519.450.346	5.145.000.000	2.625.549.654	Rentable
5714,3	600	4000	2.595.033.856	5.880.000.000	3.284.966.144	Rentable

6428,6	675	4500	2.672.884.872	6.615.000.000	3.942.115.128	Rentable
7142,9	750	5000	2.753.071.418	7.350.000.000	4.596.928.582	Rentable
7857,1	825	5500	2.835.663.560	8.085.000.000	5.249.336.440	Rentable
8571,4	900	6000	2.920.733.467	8.820.000.000	5.899.266.533	Rentable

Con base en la variable ingresos determinado por las ventas realizadas de GCR y acero anuales, se determina que para que el proyecto sea rentable se debe vender mínimo 2000 Toneladas de granulo de caucho y 300 toneladas de Acero dando un Total neto anual aproximado a 635 Millones de Pesos, estando dentro de la demanda actual en el territorio Nacional.

2.3 Estudio de sostenibilidad

2.3.1 Social.

Este proyecto, es una propuesta de negocio ligada al Eje 3 del Plan de Desarrollo 2012 – 2016 del Distrito Capital, el cual busca a una Bogotá en defensa y fortalecimiento de lo público a través del cumplimiento de sus políticas:

Garantizar una estructura administrativa distrital eficiente y comprometida con las necesidades de la ciudadanía.

Construir un nuevo modelo de participación ciudadana.

Fortalecer la gobernabilidad democrática local.

Recuperar la confianza ciudadana en las instituciones del Distrito Capital.

Esta iniciativa a parte de buscar el desarrollo del componente financiero, se equiparára con la combinación de las metas económicas, ecológicas y sociales (ver tabla 8), satisfaciendo las necesidades básicas de la comunidad, garantizando la protección ambiental y logrando la

participación y empoderamiento de la gente, teniéndolos como actores principales del desarrollo y gestión de esta solución innovadora, que beneficiará la Distrito Capital en general.

Tabla 8 Componentes del enfoque social

Componente del enfoque	Elementos de la gestión social	Descripción
Gestión operativa y social	Ambiente laboral	Sensibilización de género para a toma de decisiones. - Promoción de acciones para empoderamiento de líderes. - Desarrollo de capacidades (institucionales, poblacionales).
	Seguridad	Definición de reglamentos normativos y operativos. - Modelos de gestión administrativa, financiera, social y ambiental.
	Capacitación	Desarrollo de capacidades para operación. - Mecanismos de control donde se describa el avance de los procesos.
	Comportamiento y valores	Marco normativo local definido.

2.3.2 Ambiental.

2.3.2.1 Análisis del entorno.

El entorno en el cual el proyecto se piensa desarrollar principalmente es la zona franca de occidente, puesto que genera el mayor impacto en cuanto a factores ambientales positivos para lograr la implementación y puesta en marcha de la planta. La ubicación estratégica en medio de la Avenida Troncal de Occidente, a sólo 20 km del Aeropuerto Internacional El Dorado (ver

figura 9), la agilidad en las operaciones aduaneras, condiciones de seguridad y los proyectos de altas especificaciones técnicas permiten aumentar la competitividad y potenciar el caso de negocio.

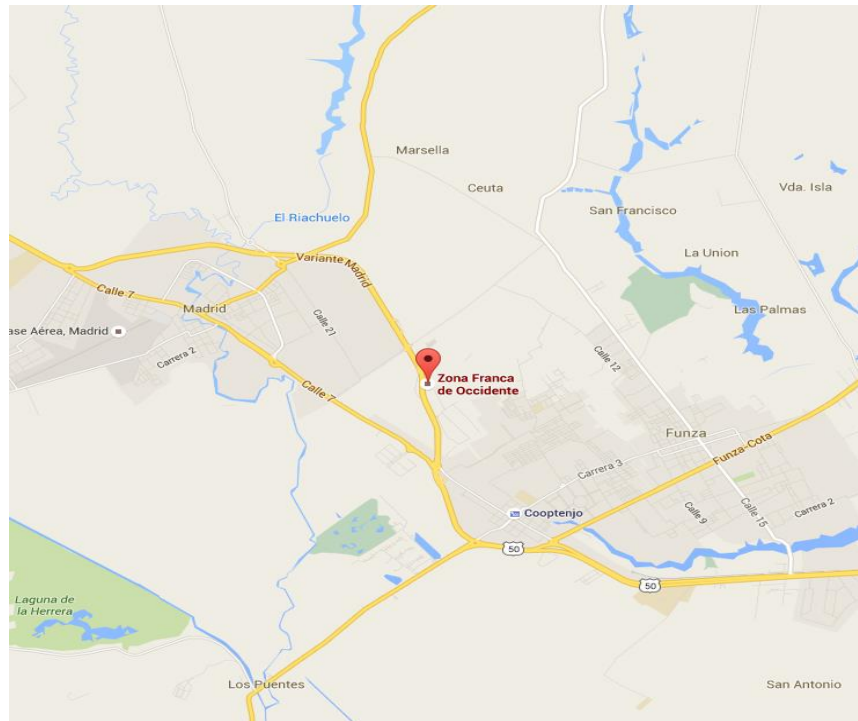


Figura 9 Entorno del proyecto

En la tabla 9 se evidencia el análisis PESTLE con el cual se logró realizar un análisis profundo y planificación estratégica para definir el contexto en el que se desenvuelve el proyecto. Se realizó el desglose de factores a nivel social, económico, ambiental y jurídico que ayudaron a identificar las fortalezas y debilidades que el proyecto maneja. Así como los planes de acción de mejora para factores negativos o potencialización de factores positivos que lograrán acercar el proyecto a ser sostenible.

Tabla 9 Análisis PESTLE

Entorno	Factor	Descripción del factor en el entorno del proyecto	Fase de análisis					Nivel de incidencia					¿Describa cómo incide en el proyecto?	¿Cómo potenciaría los efectos positivos y disminuiría los negativos?
			I	P	Im	C	Cr	M _n	N	I	P	Mp		
Ubicación	Transporte	Limitaciones al llevar el producto recogido a la planta, debido a la ubicación de esta.		X					X				Aumento de costos y retraso en la producción	El proveedor de transporte debe conocer la ubicación de la planta y la cantidad de llantas que debe llevar al día
Externo	Clima	Retrasos en la construcción de la planta		X						X			Puede retrasar los procesos de levantamiento de infraestructura y ensamble de maquinaria (estaciones)	Se debe prever el clima que se maneja en los meses del año
Ubicación	Aire	Disminución en los niveles de contaminación		X								X	Al disminuir la contaminación producida por los neumaticos desechados genera productividad para el pais y mejora la calidad de vida (salud) de los habitantes de Bogota .	Generar campañas a la poblacion en donde se informe de la existencia de la nueva forma de tratamiento y aprovechamiento de estos neumaticos desechados

Entorno	Factor	Descripción del factor en el entorno del proyecto	Fase de análisis					Nivel de incidencia					¿Describa cómo incide en el proyecto?	¿Cómo potenciaría los efectos positivos y disminuiría los negativos?
			I	P	Im	C	Cr	M _n	N	I	P	Mp		
Ubicación	Legal	Demoras en la expedición de permisos y trámites ambientales así como en licencias de construcción.		X					X				Prorroga el inicio de implementación de la planta.	Verificación previa del cumplimiento de requisitos exigidos para la implementación de la planta por los entes reguladores.
Externo	Tecnología	Disponibilidad de alta tecnología e innovación en el aprovechamiento de llantas desechadas.		X								X	Aumenta el éxito del proyecto generando una mayor utilidad y recuperando la inversión, así como proyectando la planta a una expansión en cuanto a su capacidad de tratamiento.	Al generar éxito la planta propuesta, se podrían establecer plantas adicionales que reduzcan de manera significativa la contaminación generada por la acumulación de llantas desechadas.

2.3.3 Análisis de riesgos.

Incluye los procesos relacionados para realizar la planificación, identificación análisis, respuesta de los riesgos así como su seguimiento y control del proyecto diseño e implementación de una planta de disposición ambiental con capacidad de tratamiento del 20% sobre el total de las llantas desechadas anualmente por el parque automotor en la ciudad de Bogotá. La metodología a desarrollar se define en reuniones puntuales con los líderes de proceso, la técnica a utilizar es la lluvia de ideas por medio de la cual se llevará a cabo la identificación de los riesgos que podrían afectar tanto de manera positiva como negativa la gestión de cada una de las áreas a las que pertenecen, así mismo por medio de la utilización de actas de reunión se recopiló la información con la finalidad de lograr llevar a cabo un análisis de la información, determinando la probabilidad de ocurrencia, la determinación de las acciones a tomar en pro a la mitigación de materialización de los mismos así como la valoración y su interpretación. Por medio de las siguientes acciones se realizará la identificación y análisis de riesgos:

Identificación preliminar mediante listas de verificación diseñadas por un grupo de expertos con gran experiencia en el diseño e implementación de plantas de tratamientos de llantas.

Uso de lenguaje sencillo en la identificación del riesgo propio de la actividad que se realiza.

Agrupamiento de riesgos por tema, afinidad o actividad.

Análisis WHAT-IF (¿qué pasa si?) identificando y evaluando el planteamiento de una respuesta a las preguntas formuladas por el equipo del proyecto, estimando el riesgo e identificando la respuesta preliminar contras estos eventos.

Definición del responsable del riesgo identificado.

Establecer responsables de los riesgos, clasificándolos inicialmente de acuerdo a su buen criterio, por lo tanto el riesgo descrito es perceptivo ya que en ocasiones no se cuenta con una base de datos que indique un registro de eventos, estrategias de respuesta al riesgo y métodos de monitorio y control de riesgos.

2.3.4 Análisis de impactos.

2.3.4.1 Cálculo de huella de carbono.

- Flujo de entradas y salidas para todo el ciclo de vida del proyecto

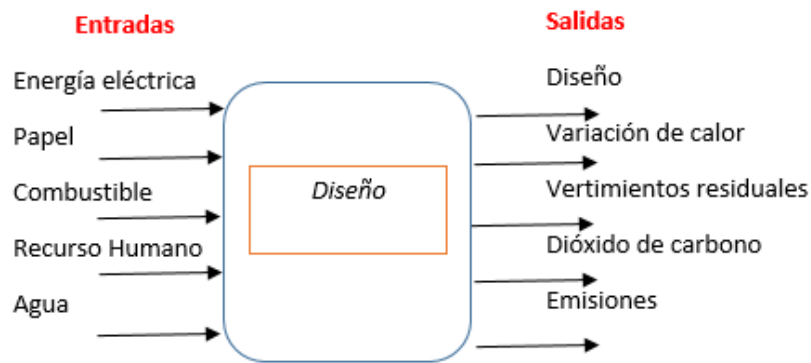


Figura 10 Flujo de entradas y salidas en la fase de diseño



Figura 11 Flujo de entradas y salidas en la fase de Implementación y adecuación



Figura 12 Flujo de entradas y salidas en la fase de operación

- Insumos, equipos o materias primas estratégicos para la implementación del proyecto (Ver tablas 10, 11,12).

Tabla 10 Entradas y salidas en la etapa de diseño

Entradas	Salidas
Recurso Humano	Vertimientos residuales
Combustible	
Agua	
Energía eléctrica	

Tabla 11 Entradas y salidas en la etapa de implementación

Entradas	Salidas
Concreto	Residuos metálicos
Material Metálico	Residuos peligrosos
Maquinas Planta	Vertimientos
Recurso Humano	

Tabla 12 Entradas y salidas en la etapa de operación

Entradas	Salidas
Llantas	Emisiones
Recurso Humano	Residuos orgánicos
Agua	
Combustible	

- Cantidades del flujo de entradas y salidas priorizadas en cada fase y cálculo de la huella de carbono

Duración etapa de Diseño: 80 Días, 8 horas por día, ver tabla 13 y tabla 14

Tabla 13 Cantidades del flujo de entradas y salidas en la etapa de diseño

Entradas	Cantidad	Salidas	Cantidad
Recurso Humano	25	Vertimientos residuales	500 Litros
Combustible	400 Galones		
Agua	4000 Litros		
Energía eléctrica	10KW		

- Huella de Carbono en CO₂ para el ciclo de vida del proyecto
- Recurso Humano 0,41KgCO₂/h
- Combustible: Factor de conversión 10,6kWh/l Factor de emisión 0,2628 Kg de CO₂ eq/kWh
- Agua: 0,788 Kg de CO₂ eq/m³ de agua
- Energía eléctrica: 0,3060kg de CO₂/kWh

Tabla 14 Cantidad de Kilogramos de CO2 generados en la etapa de diseño

Entradas	Cantidad
Recurso Humano	670KgCO2
Combustible	4235 KgCO2
Agua	3,2KgCO2
Energía eléctrica	3,0KgCO2
Total	4911,2 KgCO2

- Duración etapa de Implementación y adecuación: 230 Días, 8 horas por día, (ver tabla 15 y 16)

Tabla 15 Cantidades del flujo de entradas y salidas en la etapa de implementación

Entradas	Cantidad	Salidas	Cantidad
Concreto	20000Kg	Residuos metálicos	300Kg
Material Metálico	4500Kg	Residuos peligrosos	1000Kg
Energía eléctrica	700KWH	Vertimientos	3000Litros
Recurso Humano	100		

Concreto: 900 (Kg de CO2/Tonelada)

Material metálico 69 kg de CO2 /ton Metal Pro

Energía eléctrica 0.2375kg de CO2 /kWh.

Recurso Humano 0,41KgCO2/h

Vertimientos 0,6Kg de CO2/L

Residuos metálicos 0,26Kg de CO2/Ton

Residuos peligrosos 0,26Kg de CO2/Ton

Tabla 16 Cantidad de Kilogramos de CO2 generados en la etapa de implementación

Concreto	18000Kg de CO2
Material Metálico	310Kg de CO2
Recurso Humano	77280Kg CO2
Energía eléctrica	166,25 Kg de CO2
Vertimientos	1800Kgde CO2
Residuos metálicos	78Kg de CO2
Residuos peligrosos	126Kg de CO2
Total	79760Kg de CO2

Huella de carbono Ciclo de Vida del proyecto aproximadamente 84671,2 Kg de CO2

- Funcionamiento de la planta en operación por un periodo de un año

Tabla 17 Flujo de entradas y salidas en la etapa de operación

Entradas	Cantidad	Salidas	Cantidad
Llantas	11068Toneladas /Año	Emisiones	-----
Recurso Humano	50 C/Año	Residuos orgánicos	32000Kg
Agua	15000Litros/Año		
Combustible	2000Litros/Año		

Llantas: Desconocido se asocia a la cantidad de personas que se necesitan para la creación de una llanta (3personas 334 g CO2/h)

Recurso Humano 0,41KgCO2/h

Combustible: Factor de conversión 10,6kWh/l Factor de emisión 0,2628 Kg de CO2
eq/kWh

Agua: 0,788 Kg de CO₂ eq/m³ de agua

Residuos Orgánicos 0,26 TCO₂ eq/ tonelada residuos

Tabla 18 Cantidad de Kg de CO₂ generados en la etapa de operación

Llantas	11068Kg de CO ₂
Recurso Humano	59860Kg CO ₂
Agua	77280Kg CO ₂
Combustible	5571Kg de CO ₂
Emisiones	-----
Residuos Orgánicos	8320Kg de CO ₂
Total	162099Kg de CO ₂

La Huella de carbono generada por un año de operación de la planta de tratamiento es aproximadamente 162099 Kg de CO₂.

2.3.4.2 Estrategias, objetivos, metas e indicadores de sostenibilidad del proyecto.

Tabla 19 Estrategia de manejo de indicadores

TALLER DE ESTRATEGÍAS DE MANEJO E INDICADORES					
Nombre de la estrategia	Principales Actividades de la estrategia	Objetivo	Meta	Indicador (Formula de calculo)	Tipo de indicador
Contratación por competencias.	Generar un proceso de contratación integral y transparente evitando los intereses particulares	Orientar el desarrollo de las actividades organizacionales hacia una operación más limpia en igualdad de oportunidades para todas las partes, fomentando el desarrollo social, equitativo, la utilización y aprovechamiento consiente de los recursos.	<p>Reducir para el 2019 el 10% sobre los costos operacionales</p> <p>Presentar anualmente los informes de gestión</p> <p>Capacitar al 100% de los empleados en temas como cargos laborales, salud ocupacional, medio ambiente etc</p> <p>Incrementar para el 2021 en un 5% la productividad de la planta</p>	1. M³ de agua consumidos en el periodo anterior - M³ agua consumidos en el periodo actual	<p>1. Efecto</p> <p>2. Efecto</p> <p>3. Efecto</p> <p>4. Efecto</p> <p>5. Gestión</p> <p>6. Gestión</p> <p>7. Gestión</p> <p>8. Productividad</p>
Uso de transporte recubierto para el desplazamiento del granulo de caucho y acero.	Recubrir la carga con un material polietilénico evitando su circulación y/o emisión de las partículas de manera no controlada			2. Costo por consumo de agua en el periodo anterior - Costo por consumo de agua en el periodo actual	
Uso de cercas vivas.	Hacer siembras alrededor de la planta contribuyendo con la disminución de la contaminación por las emisiones de Co2			3. Kwh consumidos en el periodo anterior - Kwh consumidos en el periodo actual	
Compra de luminarias ahorradoras tipo led.	Reemplazar las luminaria convencionales o de luz amarilla con el propósito de reducir costos por luz			4. Costo por consumo de energía eléctrica del periodo anterior - Costo por consumo de energía eléctrica del periodo actual	
Uso de agua lluvias .	lograr la recolección de aguas lluvias para realizar trabajos varios como limpieza reduciendo de esta manera costos por uso del agua			5. Soportes de elaboración, presentación y entrega de los informes	
Calibración maquinaria.	Realizar los mantenimiento preventivos programados, garantizando la efectividad en el procesamiento del material			6. Cronogramas de calibración y revisión técnico-mecánica	
Uso de geo-membranas, geo-textil.	Sobreponer en la superficie de almacenamiento este tipo de membranas para evitar filtraciones y contaminaciones en el subsuelo			7. Actividades programadas de capacitación e inducción / Actividades ejecutadas	
Revisiones técnico-mecánicas.	Dar cumplimiento a la normatividad nacional vigente, contribuir con la disminución en la generación de Co2			8. Total de toneladas producidas en la vigencia anterior / Total de toneladas producidas en la presente vigencia	
Implementación del programa de segregación.	Realizar la separación adecuada de los residuos en situ.				
Implementación de grupos de control que supervisen el cumplimiento de las estrategias de sostenibilidad.	Permitir la participación abierta de los empleados, sindicatos y respectivos entes de control demostrando efectividad y transparencia en la gestión a desarrollarse				
Mecanismos que generen y regulen métodos de comunicación para los trabajadores de la empresa (Sugerencias, respeto a aportes y nuevas ideas).					

2.3.4.3 Normativa Ambiental.

La planta de tratamiento del 20% de llantas desechadas anualmente en la ciudad de Bogotá es un proyecto que se llevará a cabo en la zona franca de la ciudad de Bogotá. La autoridad competente para realizar el trámite de la licencia ambiental es Agencia nacional de licencias ambientales ANLA. La matriz de normatividad (ver tabla 20) describe los requisitos que debe poseer el proyecto a nivel legal para ser viable.

Tabla 20 Matriz de normatividad

FECHA DE INSPECCIÓN:			QUIEN REALIZA LA INSPECCIÓN:					CARGO :	HSEQ	
JERARQUÍA DE LA NORMA	NÚMERO/FECHA	AÑO	TÍTULO	ARTÍCULO	APLICACIÓN ESPECÍFICA	EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO	CUMPLE		VERIFICACIÓN	PLAN DE ACCIÓN
							SI	NO		
CIRCULAR	Circular Unificada de 2004	2004	REQUISITOS DE AFILIACIONES	Instrucción A	Reúne en una sola las diferentes circulares dadas por este despacho durante el desarrollo del Sistema General de Riesgos Profesionales. Incluye instrucciones para el empleador (afiliación a ARL, exámenes ocupacionales, solicitud de asesoría a las ARL, medidas de seguridad). También establece el mecanismo para el pago de multas y las sanciones consideradas. Reporte extemporáneo de ATEP por parte de las empresas Empresas desafiladas automáticamente por no pago a las ARL Control sobre la clasificación y cotización de las empresas afiliadas Reclasificación de las empresas.	Certificados de afiliación del trabajador al sistema de seguridad social y realización de exámenes médicos ocupacionales.	X		Se verificó los estados de afiliación del personal y todos cuentan con la misma al sistema.	Aplica
CIRCULAR	Circular 1 de 2003	2003	SALUD OCUPACIONAL	Instrucciones 1_13.	Vigilancia y control para la afiliación, promoción y prevención en riesgos profesionales. Control de evasión y elusión, Desafilación automática y cobro coactivo, Devolución en dinero, bienes y servicios a las empresas, Examen médico ocupacional, Suministro de personal, dependencias o departamentos de salud ocupacional, Vigilancia, control y asesoría a los programas de salud ocupacional, Derecho de las empresas a solicitar asesoría en SO, Brigadas y planes de emergencia, Medidas de seguridad personal (EPP), Sanciones.	Norma informativa. Divulgación y charlas informativas de las entidades proveedoras del servicio entre otros, afiliación del personal.	X		Se revisan pagos de aportes y afiliación a la ARL, certifico que se este realizando envío de información vía e-mail, a cerca de estos temas.	Aplica
CONSTITUCIÓN	Constitución Política Nacional de Colombia de 1991	1991	DERECHOS FUNDAMENTALES	Art. 25	El trabajo es un derecho y una obligación social y goza, en todas sus modalidades, de la especial protección del Estado. Toda persona tiene derecho a un trabajo en condiciones dignas y justas.	Contrato individual de trabajo.	X		se verificó las hojas de vida de los trabajadores y todos tienen contrato individual de trabajo.	Aplica
CONSTITUCIÓN	Constitución Política Nacional de Colombia de 1992	1992	DERECHOS FUNDAMENTALES	Art. 44	Son derechos fundamentales la vida, integridad física, salud, seguridad social, alimentación equilibrada, nombre y nacionalidad.	Cumplimiento de las disposiciones legales, reglamento interno de trabajo, formación y capacitación de los colaboradores.	X		Se encuentra el reglamento interno del trabajo publicado, y se han dado capacitaciones.	Aplica
CONSTITUCIÓN	Constitución Política Nacional de Colombia de 1993	1993	DERECHOS FUNDAMENTALES	Art. 48	Se garantiza a todos los habitantes el derecho irrenunciable a la Seguridad Social. El Estado, con la participación de los particulares, ampliará progresivamente la cobertura de la Seguridad Social que comprenderá la prestación de los servicios en la forma que determine la Ley. La Seguridad Social podrá ser prestada por entidades públicas o privadas, de conformidad con la ley. No se podrán destinar ni utilizar los recursos de las instituciones de la Seguridad Social para fines diferentes a ella. En materia pensional se respetarán todos los derechos adquiridos. Parágrafo 1: A partir del 31 de julio de 2010, no podrán causarse pensiones superiores a veinticinco (25) SMMMLV, con cargo a recursos de naturaleza pública.	Certificación de afiliación al sistema de seguridad social y reporte de planillas del pago de la E.P.S, AFP y ARL. Norma informativa	X		Se verificó que todo el personal se encuentre afiliado al sistema de seguridad social.	Aplica
CONSTITUCIÓN	Constitución Política Nacional de Colombia de 1994	1994	DERECHOS FUNDAMENTALES	Art. 49	La atención de la salud y el saneamiento ambiental son servicios públicos a cargo del Estado. Se garantiza a todas las personas el acceso a los servicios de promoción, protección y recuperación de la salud. Toda persona tiene el deber de procurar el cuidado integral de su salud y la de su comunidad.	Certificación de afiliación al sistema de seguridad social y reporte de planillas del pago de la E.P.S, se promueven hábitos de vida saludables.		X	Se verificó que todo el personal se encuentre afiliado al sistema de seguridad social, se desarrollan programas de vigilancia epidemiológica y capacitaciones.	No Aplica

Continuación de la Tabla 20

CONSTITUCIÓN	Constitución Política Nacional de Colombia de 1995	1995	DERECHOS FUNDAMENTALES	Art. 53	Principios mínimos fundamentales: irrenunciabilidad a los beneficios mínimos establecidos en normas laborales; garantía la seguridad social, la capacitación, el adiestramiento y el descanso necesario; protección especial a la mujer, a la maternidad y al trabajador menor de edad. Los convenios internacionales del trabajo debidamente ratificados, hacen parte de la legislación interna.	Las restricciones para mujeres embarazadas y menores de edad se documentan en el reglamento interno de trabajo.	X		Se publica reglamento interno de trabajo y se divulga.	Aplica
CONSTITUCIÓN	Constitución Política Nacional de Colombia de 1996	1996	DERECHOS FUNDAMENTALES	Art. 54	Es obligación del Estado y de los empleadores ofrecer formación y habilitación profesional y técnica a quienes lo requieran. El Estado debe garantizar a los minusválidos el derecho a un trabajo acorde con sus condiciones de salud.	Programa de capacitación y entrenamiento	X		De acuerdo con la matriz de riesgos se montó una matriz de capacitación para los trabajadores en donde también se incluyeron otras capacitaciones.	Aplica
CONSTITUCIÓN	Constitución Política Nacional de Colombia de 1997	1997	DERECHOS FUNDAMENTALES	Art. 79	Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano.	Política de No alcohol, drogas y tabaco, separación de residuos	X		Se tiene publicada la política de no alcohol, drogas y cigarrillo a demás se colocará en la inducción. Se separan los residuos generados asegurando su disposición final.	Aplica
DECRETO	93 de 1998	1998	Plan Nacional de atención de desastres	Informativo	Adopción del Plan Nacional PAD. (plan nacional para la prevención y atención de desastres) en sus artículos del 1 al 9.	Plan de emergencia, MEDEVAC, protocolo y señalización de áreas de trabajo, simulacros, conformación de brigadas para atención de desastres.	X		YA se cuenta con un plan de emergencias, y señalización adecuada para la misma.	Aplica
DECRETO	195 de 2005	2005	S&SO- exposición a campos electromagnéticos	Informativo	Por el cual se adopta límites de exposición de las personas a campos electromagnéticos, se adecuan procedimientos para la instalación de estaciones radioeléctricas y se dictan otras disposiciones. Se recomienda la adopción de los niveles de referencia de emisión de campos electromagnéticos definidos por la Comisión Internacional para la Protección de la Radiación No Ionizante, Icnirp, ente reconocido oficialmente por la OMS, con énfasis en la protección de ciudadanos. Se exige declaración de conformidad de emisión radioeléctrica (plazo vence en agosto de 2007), señalización de las zonas de exposición, condiciones de medición, obligación de medidas de control, incluyendo la aplicación de alturas y distancias seguras, condiciones para medición, condiciones para instalación de estaciones.	Norma informativa, se dará cumplimiento cuando se presente el caso.		X	Norma informativa, se dará cumplimiento cuando se presente el caso.	No Aplica
DECRETO	231 de 2006	2006	ACOSO LABORAL	Art. 1	Corríjase el parágrafo 1 art 9 de la Ley 1010 de 2006, en la siguiente forma: Parágrafo 1. Los empleadores deberán adaptar el reglamento de trabajo a los requerimientos de la presente ley, dentro de 3 meses siguientes a su promulgación, y su incumplimiento será sancionado administrativamente por el Código Sustantivo del Trabajo. El empleador deberá abrir un escenario para escuchar las opiniones de los trabajadores en la adaptación de que trata este parágrafo, sin que tales opiniones sean obligatorias y sin que eliminen el poder de subordinación laboral.	Divulgación del Reglamento Interno de trabajo, comité de convivencia.	X		Se publica reglamento interno de trabajo y actas del comité de convivencia.	Aplica

Continuación de la Tabla 20

DECRETO	510 de 2003	2003	PENSIONES	Art 1	Por medio del cual se reglamentan parcialmente los artículos 3, 5, 7, 8, 9, 10 y 14 de la Ley 797 de 2003 Base de cotización Administradoras del Régimen de Ahorro Individual con Solidaridad.	Certificados de afiliación a un AFP de todos los trabajadores, sobre la base de cotización que es el salario	X		Planillas de pago de seguridad social muestra que se paga la base de cotización establecida.	Aplica
DECRETO	614 de 1984	1984	S&SO- programa de salud ocupacional	Art. 1	El presente Decreto determina las bases de organización y administración gubernamental y, privada de la Salud Ocupacional en el país, para la posterior constitución de un Plan Nacional unificado en el campo de la prevención de los accidentes y enfermedades relacionadas con el trabajo y en el del mejoramiento de las condiciones de trabajo.	Norma nacional informativa, a nivel de empresa se esta implementando el sistema de seguridad y salud en el trabajo		X	Se esta implementando un sistema de gestión integral	No Aplica
			SALUD OCUPACIONAL	Art. 2 - 9	Objeto, normas y organización de la salud ocupacional: Definiciones, Constitución y responsabilidades, Contenido programas de salud ocupacional.	Implementación del sistema de gestión de salud y seguridad en el trabajo.	X		Se esta implementando un sistema de gestión integral	Aplica
			SALUD OCUPACIONAL	Art. 8	Objeto, normas y organización de la salud ocupacional: Reglamento de higiene y seguridad.	Divulgación del reglamento de Higiene y seguridad industrial mediante la inducción HSEQ	X		Se revisan registros de inducción al personal donde se divulga el reglamento de higiene, esta implementando un sistema de gestión integral	Aplica
			S&SO- programa de salud ocupacional	Art. 3	Campo de aplicación de las normas sobre Salud Ocupacional. Las disposiciones sobre Salud Ocupacional se aplicarán en todo lugar y clase de trabajo, cualquiera que sea la forma jurídica de su organización y prestación; así mismo regularán las acciones destinadas a promover y proteger la salud de las personas. Todos los empleadores, tanto públicos como privados, contratistas, subcontratistas y trabajadores, así como las entidades públicas y privadas estarán sujetas a las disposiciones que sobre la organización y la administración de la Salud Ocupacional se establecen en este Decreto y en las demás disposiciones complementarias que expidan los Ministerios de Trabajo y Seguridad Social.	Implementación del sistema de gestión de salud y seguridad en el trabajo.	X		Se esta implementando un sistema de gestión integral	Aplica
			S&SO- programa de salud ocupacional	Art. 6	Todas las entidades públicas y privadas que desarrollen actividades de Salud Ocupacional en el país están en la obligación de suministrar la información requerida en este campo por las autoridades gubernamentales de Salud Ocupacional, conforme, al sistema de información que se establezca para tal efecto.	Norma de carácter informativo, se dará cumplimiento cuando se presente algún requerimiento de información		X	No se ha requerido información por parte de ninguna organización.	No aplica
			SALUD OCUPACIONAL	Art. 24	Objeto, normas y organización de la salud ocupacional: Responsabilidades de empleadores.	Afiliación del personal y desarrollo del sistema de salud y seguridad en el trabajo	X		Se esta implementando un sistema de gestión integral y se tiene afiliado al personal	aplica
			S&SO- programa de salud ocupacional	Art. 24	Los patronos o empleadores, en concordancia con el artículo 84 de la Ley 9 de 1979 y el Código Sustantivo del Trabajo y demás disposiciones complementarias, las cuales se entienden incorporadas a este Decreto y en relación con los programas y actividades que aquí se regulan, tendrán las siguientes responsabilidades.	Desarrollo del sistema de salud y seguridad en el trabajo	X		Se esta implementando el sistema de gestión. Se esta realizando los controles derivados de la matriz de peligros y riesgos.	aplica
			SALUD OCUPACIONAL	Art. 26	Objeto, normas y organización de la salud ocupacional: Información de riesgos y programa de educación, Servicios privados de salud ocupacional, Coordinación, Vigilancia y sanciones.	Desarrollo del sistema de salud y seguridad en el trabajo	X		Se encuentra la implementado el sistema de gestión.	aplica
			S&SO- programa de salud ocupacional	Art. 30	Los Programas de Salud Ocupacional de las empresas se deberán contener las actividades que resulten de los siguientes contenidos mínimos: a) Subprograma de medicina preventiva, b) Subprograma de medicina del trabajo, c) Subprograma de higiene y seguridad industrial.	Implementación, análisis y seguimiento a los Subprogramas del sistema de salud y seguridad en el trabajo	X		Se esta llevando a cabo análisis y seguimiento a los Subprogramas del sistema de salud y seguridad en el trabajo	aplica
DECRETO	614 de 1984	1984	SALUD OCUPACIONAL	Art. 31	Objeto, normas y organización de la salud ocupacional: Responsabilidades de los trabajadores y asesorías en salud ocupacional.	Implementación del procedimiento evaluación de responsabilidades, matriz de perfil de cargo	X		Se encuentra la implementación del procedimiento evaluación de responsabilidades, matriz de perfil de cargo	aplica
DECRETO	692 de 1994	1994	SEGURIDAD SOCIAL INTEGRAL	Informativo	Definición del Sistema General de Seguridad Social Integral Sistema General de Pensiones.	Se divulga la definición en la inducción y cuenta con Certificados de afiliación a un AFP, ARL, E.P.S de todos los trabajadores	X		Se verificó que todo el personal se encuentre afiliado al sistema de seguridad social, además las definiciones del mismo se encuentran en la inducción.	aplica

Continuación de la Tabla 20

DECRETO	806 de 1998	1998	S&SO-afiliaciones	Art. 58	Afiliación al Régimen de Seguridad Social en Salud y la prestación de los beneficios. Es requisito para la afiliación y permanencia en el Sistema General de Seguridad Social en Salud que el trabajador dependiente se encuentre afiliado y permanezca como tal, en el sistema de riesgos profesionales. Art 58 derogado por el Dec 1703 de 2002	Certificados de afiliación a un AFP, ARL, E.P.S de todos los trabajadores	X		se verificó que todo el personal se encuentre afiliado al sistema de seguridad social.	aplica
DECRETO	0919 de 1989	1989	PREVENCIÓN DE DESASTRES	Art. 12	Organiza el sistema nacional para la atención y prevención de desastres y vincula a las entidades y personas privadas que por su objeto y funciones tengan relación con las actividades de prevención y atención de desastres y calamidades Determina que para los efectos del Sistema Integrado de Información, las entidades públicas o privadas encargadas de la prestación de servicios públicos, que ejecuten obras civiles de gran magnitud o que desarrollen actividades industriales o de cualquier naturaleza que sean peligrosas o de alto riesgo, así como las que específicamente determine la Oficina Nacional para la Atención de Desastres, debe realizar análisis de vulnerabilidad, que contemplen y determinen la probabilidad de la presentación de desastres en sus áreas de jurisdicción o de influencia, o que puedan ocurrir con ocasión o a causa de sus actividades, y las capacidades y disponibilidades en todos los órdenes para atenderlos. Determina los elementos del planteamiento de operaciones en caso de situaciones de desastre.	Implementación del plan de emergencias, capacitación del mismo, programa de simulacros	X		YA se cuenta con un plan de emergencias, y señalización adecuada para la misma.	aplica
DECRETO	933 de 2003	2003	CONTRATO DE APRENDIZAJE	Informativo	Por medio del cual se reglamenta el Contrato de Aprendizaje y se dictan otras disposiciones.	La empresa no tiene el número de empleado suficientes para contratar aprendiz		X	No se cuenta con aprendices por el número de empleados	No aplica
DECRETO	1127 de 1991	1991	CONTRATACIÓN DE PERSONAL	Art. 3 y 21	Reglamenta los Art 3 y 21 de la Ley 50 de 1990, incluyendo prórroga de contratos a término fijo entre 30 días y un año. Respecto a los programas de capacitación, establece que deben corresponder a dos horas dentro de la jornada de trabajo de 48 horas semanales, que pueden acumularse hasta por un año. Incluyen actividades recreativas, culturales, deportivas y de capacitación (incluyendo de salud ocupacional), procurando integración de trabajadores, mejoramiento de la productividad y relaciones laborales, programadas durante la jornada pero sin afectar el normal funcionamiento de la empresa. La asistencia de los trabajadores es obligatoria. La ejecución puede ser a través del SENA, cajas de compensación, centros culturales, de estudio e instituciones que presten el servicio.	Programa de capacitación y soportes de asistencia	X		Se revisan registro de capacitaciones y divulgaciones, sobre salud y seguridad en el trabajo.	aplica
DECRETO	1464 de 2005	2005	AUTOLIQUIDACIÓN Y PAGO DE APORTES	Art. 1	Autoliquidación y pago de aportes. Los aportantes obligados al pago de los aportes a los que se refieren la Ley 21 de 1982, Ley 89 de 1988, Ley 119 de 1994, deberán presentar con la periodicidad, en los lugares y dentro de los plazos que corresponda, conforme a lo señalado en los art 15, 16, 17, 18, 20, 21 y 24 del Dec 1406 de 1999, las declaraciones de autoliquidación y pago al SENA, ICBF, cajas de compensación familiar y ESAP, para las escuelas industriales e institutos técnicos nacionales, departamentales, intendenciales, comisariales, distritales y municipales.	Certificados de pagos de seguridad social	X		se verificó el pago de aportes de seguridad social a tiempo	aplica

Continuación de la Tabla 20

DECRETO	1465 de 2005	2005	S&SO- pagos	Informativo	Las Administradoras del Sistema de Seguridad Social Integral y el SENA, el ICBF y las Cajas de Compensación Familiar, deberán permitir a los aportantes el pago de sus aportes mediante la Planilla Integrada de Liquidación de Aportes, por medio electrónico, la cual será adoptada mediante resolución expedida por el Ministerio de la Protección Social.	Certificación del pago de aportes mediante la planilla	X		Se verifico los pagos al sistema de seguridad social.	aplica
DECRETO	1515 de 1998	1998	PENSIONES	Art 1	Regular la garantía de pensiones, incluyendo las pensiones de riesgos profesionales y los casos de seguros previsionales.	Certificados de pago y afiliación de los trabajadores a un AFP Póliza seguros para personal	X		Se verifico los pagos al sistema de seguridad social.	aplica
DECRETO	1530 de 1996	1996	RIESGOS PROFESIONALES	Art 5, 9, 10,12,13 y 15	Afiliaciones (centros de trabajo, reclasificación) Investigación de muertes por ATEP Intermediarios de seguros Labores de prevención y promoción de la ARL Prestaciones por riesgos profesionales Contratación de programas de salud ocupacional por parte de la empresa Empresas de servicios temporales (afiliación, PSO, cotizaciones, reporte de ATEP, exámenes ocupacionales)	Certificados de pago y afiliación de los trabajadores a una ARL	X		Se verifico los pagos al sistema de seguridad social.	aplica
DECRETO	1607 de 2002	2002	S&SO-clasificación de riesgos profesionales	Informativo	Por el cual se modifica la tabla de clasificación de actividades económicas para el Sistema General de Riesgos Profesionales y se dictan otras disposiciones	La empresa por su actividad económica queda clasificada en riesgo III al sistema general de riesgos profesionales	X		La empresa se encuentra afiliada a ARL POSITIVA en donde se encuentra clasificada I y V	aplica
DECRETO	1703 de 2002	2002	S&SO-afiliaciones	Art. 2	Promover y controlar la afiliación y el pago de aportes en el Sistema General de Seguridad Social en Salud. El presente decreto se aplica a las entidades promotoras de salud, E.P.S y demás entidades obligadas a compensar, EOC, aportantes y en general a todas las personas naturales o jurídicas que participan del proceso de afiliación y pago de cotizaciones en el régimen contributivo del Sistema General de Seguridad Social en Salud y a los Regímenes Excepcionados y Especiales, cuando haya lugar. Art. 15 Derogado por el Art. 15 del Decreto Nacional 3615 de 2005 (Afiliación Colectiva)	Certificados de afiliaciones de todos los trabajadores al sistema de seguridad social	X		Se verifico los pagos al sistema de seguridad social.	aplica
DECRETO	1772 de 1994	1994	AFILIACIÓN RIESGOS PROFESIONALES	Art2,4,10,13	Afiliación al Sistema General de Riesgos Profesionales Cotización al Sistema General de Riesgos Profesionales Formularios de afiliación	Certificados de afiliaciones de todos los trabajadores al sistema de seguridad social	X		Se verifico los pagos al sistema de seguridad social.	No aplica
DECRETO	1832 de 1994	1994	ENFERMEDAD PROFESIONAL	Informativo	Adopta la Tabla de 42 Enfermedades Profesionales y la relación de causalidad con factores de riesgo ocupacional.	Identificación de las enfermedades a las que están expuestos los trabajadores mediante la Matriz de Peligros y Riesgos	X		Ya se cuenta con una matriz de identificación de peligros y riesgos y programas de vigilancia epidemiológica para las más importantes..	aplica
DECRETO	1834 de 1994	1994	CONSEJO NACIONAL DE RIESGOS PROFESIONALES	Art. 1	Por el cual se reglamenta la integración y funcionamiento del Consejo Nacional de Riesgos Profesionales Las ARL diferentes al ISS, por intermedio de sus asociaciones gremiales, reconocidas por la autoridad competente, deben presentar al Presidente de la República, para cada periodo, tema de candidatos para integrar el Consejo Nacional de Riesgos Profesionales. Por medio del cual se establecen las fechas de obligatoriedad del uso de la Planilla Integrada de Liquidación de Aportes y se modifica parcialmente el Decreto 1465 de 2005	Se tiene como información en caso de que se presente una enfermedad profesional		X	se tiene solo como información, no se han presentado enfermedades profesionales.	No aplica
DECRETO	1931 de 2006	2006	S&SO- pagos	Informativo	Derogado parcialmente por el Decreto Nacional 728 de 2008	Certificados de pago de seguridad social mediante la planilla	X		Se verifico los pagos al sistema de seguridad social.	aplica
DECRETO	2053 de 1999	1999	S&SO-prevención de accidentes	parte III	Se promulga el: -Convenio 174: sobre prevención de accidentes industriales mayores, adoptado en la 80a. reunión de la Conferencia General de la Organización Internacional del Trabajo en Ginebra el 22 de junio de 1993.	Identificación de los factores de riesgo que pueden generar AT a los trabajadores, mediante la Matriz de Peligros y Riesgos	X		Se tiene un procedimiento para la identificación de peligros y riesgos y matriz con controles definidos. Se ejecutan programas de riesgos prioritarios	aplica

2.3.5 Sostenibilidad económica.

El diseño e implementación de la planta para la disposición y tratamiento ambiental del 20% de la totalidad de las llantas desechadas anualmente por el parque automotor en la ciudad de Bogotá, asegurará un crecimiento económico benéfico y equitativo para todos los actores participantes, ofreciendo oportunidades laborales, dinamizando el ecosistema de manera económica y social generando condiciones de productividad y competitividad.

Tabla 21 Criterio seleccionados y descripción determinando la viabilidad del proyecto

Criterio	Descripción
Retorno de la inversión	Mediante la comercialización del producto final (materia prima) se garantiza nuevos ingresos para la planta lo que impulsará la iniciativa de creación de nuevas planta de tratamiento, así como la generación de una mayor oferta laboral y un compromiso con la disminución de la contaminación ambiental.
Valor presente neto	Se pretende obtener una rentabilidad del 20% de utilidades netas posterior a los pagos correspondientes que se deban realizar, asegurando con esto un crecimiento económico de la planta .
Estimulación económica	Impacto económico positivo para la ciudad. Demanda significativa del material procesado.

2.3.6 Matriz de registro de riesgos.

Tabla 22 Matriz de registro de riesgos

		VALORACIÓN DE IMPACTO Y PROBABILIDAD									PLAN DE TRATAMIENTO A LOS RIESGOS	
CATEGORÍA	RIESGO	PERSONAS	DAÑOS A INSTALACIONES	AMBIENTAL	ECONÓMICOS (COSTOS)	TIEMPO	IMAGEN Y CLIENTES	OTROS	VALORACIÓN IMPACTO / PROBABILIDAD	VALORACIÓN GLOBAL	PLAN DE RESPUESTA	ACCIÓN DE TRATAMIENTO
TECNOLÓGICO	Fugas de partículas generadas después del procesamiento de las llantas	1C	0C	1C	2C	0C	1C	0	13	L	Mitigar	1. Asegurar que el espacio de tratamiento de las llantas posea contención para evitar fugas al aire del material procesado. 2. Realizar controles sobre el estado de las instalaciones físicas de contención del material procesado.
BIOLÓGICOS	Aparición de plagas	1D	3D	1D	1D	1D	1D	0	19	M	Eliminar	1, Efectuar fumigaciones continuas sin perjudicar las condiciones de salud de los empleados con el fin de erradicar las plagas que puedan aparecer por el almacenamiento de las llantas antes de su procesamiento .
TECNOLÓGICO	Corto circuito	1B	2B	0B	2B	2B	1B	0	12	L	Mitigar	1, Realizar pruebas de calidad en el momento de recibir la maquinaria que opera en el procesamiento de la llantas. 2. pruebas periódicas de rendimiento a las máquinas.

Continuacion derecha tabla 22

PERSONAS	DAÑOS A INSTALACIONES	AMBIENTAL	ECONÓMICOS (COSTOS)	TIEMPO	IMAGEN Y CLIENTES	OTROS		
9	6	9	13	6	9	0	VH	≥ 28
10	19	10	10	10	10	0	H	24 - 27
4	12	2	12	2	4	0	M	17 - 23

Continuacion inferior tabla 22

GEOLÓGICO	Sismo	3B	3B	1B	2B	2B	0B	0	16	L	Mitigar	1. Creación de una infraestructura sólida capaz de resistir en caso de un sismo. 2. Capacitar al personal sobre el manejo de la situación. 3. Realizar simulacros trimestralmente. 4. Implementación de salidas de emergencias.
TECNOLÓGICO	Incendios	1C	3C	4C	2C	2C	2C	0	22	M	Mitigar	Creación de planes de atención a emergencias así como verificación de estado de extinguidores.
DE ORIGEN NATURAL	Descargas eléctricas	1B	1B	0B	1B	1B	1B	0	4	N	Eliminar	1. Implementacion de condiciones de seguridad para los operarios y maquinaria que soporten una tomerta electrica para evitar daños permanentes.

Continuacion inferior derecha tabla 22

16	16	4	12	12	2	0	L	6 - 16
9	18	22	13	13	13	0	N	1 - 5
4	4	2	4	4	4	0		

2.3.7 Matriz de involucrados.

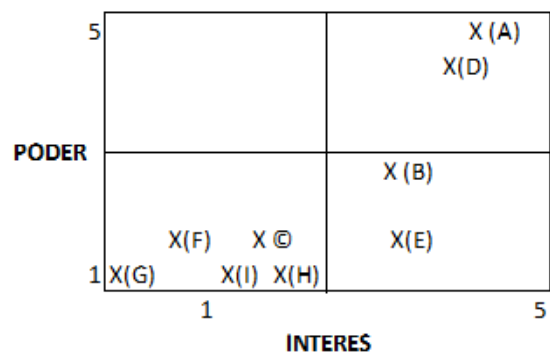
Tabla 23 Matriz de interesados

GRUPO	INTERES	PROBLEMA PERCIBIDO
Alcaldía Mayor de Bogotá	· Garantizar una estructura administrativa distrital eficiente y comprometida con las necesidades de la ciudadanía.	Vacíos normativos, inexistencia de alternativas de solución, contaminación del elemento suelo y aire, uso inadecuado del espacio de uso público, incremento del nivel de inseguridad, propagación de vectores
	· Construir un nuevo modelo de participación ciudadana.	
	· Fortalecer la gobernabilidad democrática local.	
	· Recuperar la confianza ciudadana en las instituciones del Distrito Capital.	
Ministerio de Ambiente, Ministerio de Transporte, Secretaría Distrital de Ambiente, ANDI, ANI, Secretaría de Movilidad, Fabricantes	Contribuir como entidades adscritas al gobierno nacional al cumplimiento del Plan de Desarrollo y Plan de Gobierno en general.	
Comunidad en general	Encontrar soluciones dinámicas, accesibles y de impacto ante la problemática identificada.	

2.3.8 Matriz de influencia.

Tabla 24 Matriz de influencia

CLASIFICACIÓN	INTERESADOS	PODER	INTERES
A	Alcaldía Mayor de Bogotá	5	5
B	Ministerio de Ambiente	3	4
C	Ministerio de Transporte	2	2
D	Secretaría Distrital de Ambiente	4	5
E	Asociación Nacional de Empresario de Colombia-ANDI	2	4
F	Agencia Nacional de Licencias Ambientales – ANLA	2	1
G	Agencia Nacional de Infraestructura - ANI	1	1
H	Fabricantes	3	1
I	Comunidad	1	2



2.3.9 Matriz resumen de sostenibilidad.

Tabla 25 Matriz resumen de sostenibilidad

CATEGORÍA	SUB. CATEGORÍA	ELEMENTOS
Económica/Financiero	TIR	El retorno de la inversión se dará en XXX
	Duración	El proyecto tiene una duración de XXX días.
Ambiental	Transporte	Uso de medios de movilización para la materia prima a procesar
	Energía	Energía utilizada, emisiones de CO2 Retorno de la energía limpia.
	Agua	Consumo del agua
	Residuos	Reciclado, eliminación, reutilización, basura
Social	Prácticas laborales y un trabajo digno	Empleo, relaciones de dirección/laborales, salud y seguridad, capacitación y educación, aprendizaje organizacional, diversidad e igual de oportunidades
	Sociedad y consumidores	Apoyo de la comunidad, política pública/cumplimiento,
	Derechos humanos	No discriminación, libertad de acción.
	Comportamiento ético	Prácticas de adquisición e inversión, rendición de cuentas, transparencia y anticorrupción.

2.4 Estudio económico-financiero

El objetivo de este estudio es identificar y determinar los entregables, los recursos del proyecto, los egresos e ingresos y el presupuesto del mismo, proporcionando una visión global de la estructura final del proyecto.

2.4.1 Estructura de desglose del trabajo (EDT).



Figura 13 EDT/WBS

2.4.2 Definición del nivel EDT que identifica la cuenta de planeación y la cuenta control.

Para gestionar y llevar un control continuo sobre el proyecto se identificaron y definieron las cuentas de control y planeación en el tercer nivel de la EDT como se observa en la figura 14.

Cada una de ellas cuenta con una fecha de iniciación y terminación, costo asignado, recursos.

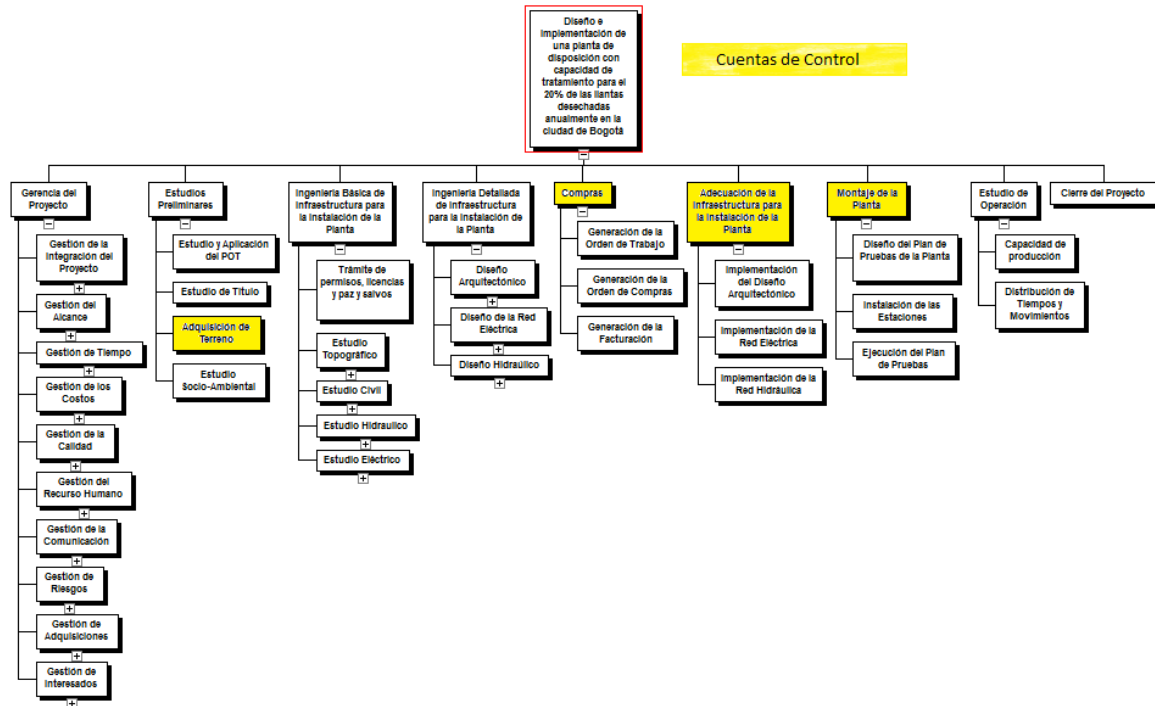


Figura 14 Identificación de las cuentas de control en la EDT

2.4.3 Estructura de desagregación de recursos.

La estructura de desglose de recursos del proyecto comprende los materiales, insumos, herramientas para la adecuación, montaje y puesta en marcha de la planta de tratamiento de llantas; también todas aquellas personas que intervienen en los estudios preliminares, Ingeniería Básica y detallada, proceso de adquisición y compras, adecuación de la infraestructura y montaje de la planta de tratamiento.

En la figura 15 se muestra la estructura de desglose de recursos para el proyecto, el cual está distribuido en cuatro bloques: Talento Humano, materiales, equipos y herramientas.

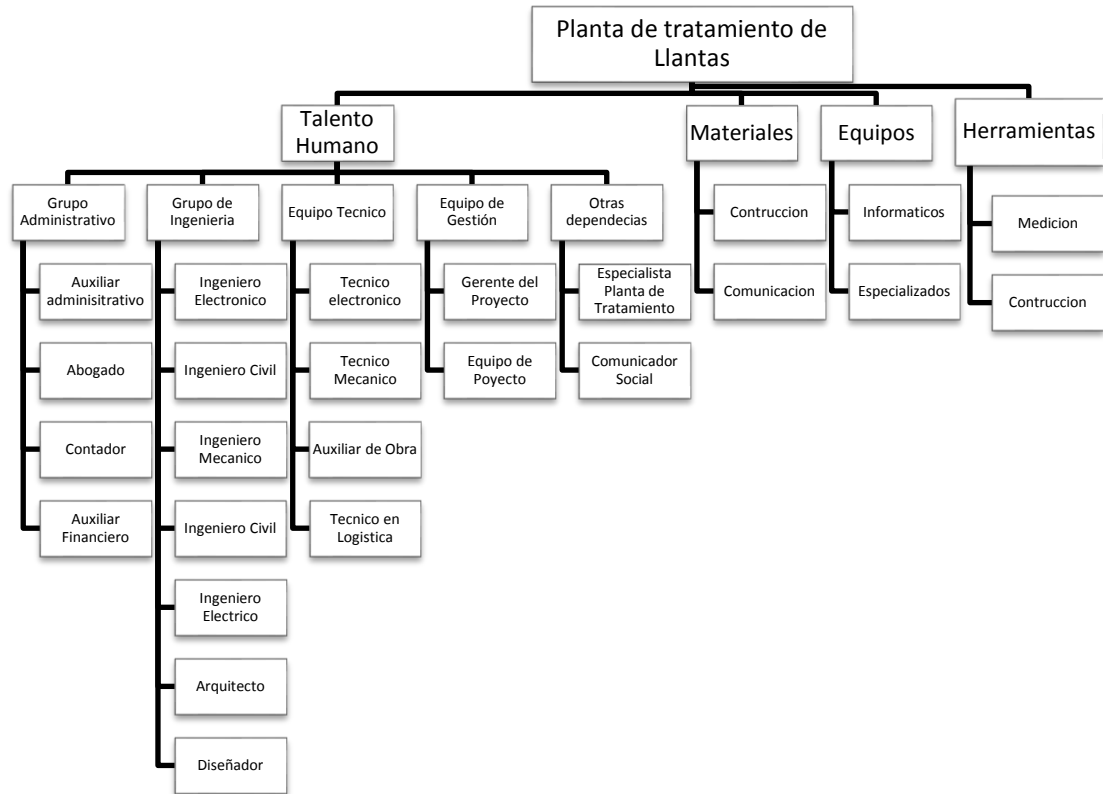


Figura 15 Estructura de desglose de recursos

2.4.4 Estructura de desagregación de costos.

El desglose de costos identificará los distintos elementos que constituyen el costo total del proyecto. El valor se encuentra asignado en pesos para cada elemento.

En la figura 16 está distribuida en bloques de trabajo donde se identifica el costo total del proyecto y el costo por bloque de trabajo.

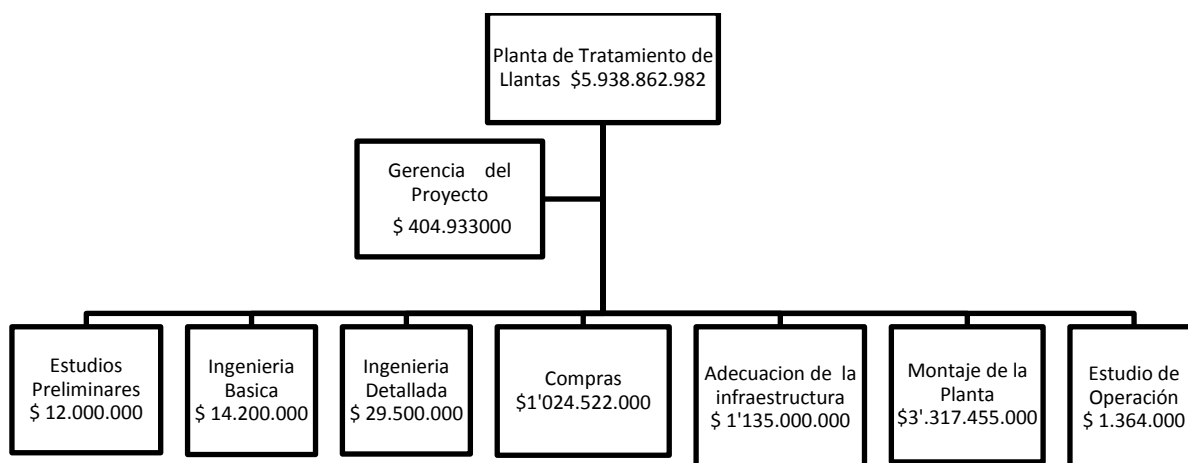


Figura 16 estructura de desagregación del costo

2.4.5 Presupuesto del proyecto.

En la tabla 26 se presenta el presupuesto del proyecto destinando un total parcial de \$5.938.863.145 para la ejecución del proyecto, de los cuales se destinó del total parcial un 4% para reserva de contingencia y el 1.5% para reserva de gestión. Dando como resultado total \$6235.806.302.

Tabla 26 Presupuesto del proyecto

EDT	Nombre de Tarea	Costo
1	Diseño e Implementación de una planta de disposición con capacidad de tratamiento para el 20% de las llantas desechadas anualmente en la ciudad de Bogotá	5.938.863.144,96 \$
1.1	Inicio Proyecto	0,00 \$
1.2	Gerencia del Proyecto	404.932.485,12 \$
1.2.1	Gestión de la Integración del Proyecto	4.227.272,96 \$
1.2.1.1	Sistema de Control de Cambio	1.009.090,94 \$

1.2.1.2	Ciclo de Vida del Proyecto	968.181,84 \$
1.2.1.3	Elaboración del Acta de Constitución del Proyecto	2.250.000,08 \$
1.2.1.4	Aprobación del Acta de Constitución del Proyecto	0,00 \$
1.2.2	Gestión del Alcance	15.995.000,32 \$
1.2.2.1	Definición del Alcance	2.472.727,33 \$
1.2.2.2	Identificación de los Requisitos	3.997.272,64 \$
1.2.2.2.1	Determinación de los Requisitos	1.600.000,04 \$
1.2.2.2.2	Análisis de los Requisitos	1.600.000,04 \$
1.2.2.2.3	Desarrollo de la Matriz de Trazabilidad de Requisitos	797.272,74 \$
1.2.2.3	Generación de la EDT / WBS	8.904.545,92 \$
1.2.2.3.1	Identificación de Hitos	2.009.090,96 \$
1.2.2.3.2	Identificación de Entregables	2.009.090,96 \$
1.2.2.3.3	Identificación de Puntos de Control	645.454,56 \$
1.2.2.3.4	Desagregación de la EDT / WBS	2.281.818,25 \$
1.2.2.3.5	Generación del Diccionario EDT / WBS	1.959.090,97 \$
1.2.2.4	Actualización de los Documentos del Proyecto	620.454,54 \$
1.2.2.5	Aprobación de la EDT/WBS	0,00 \$
1.2.3	Gestión de Tiempo	9.054.545,92 \$
1.2.3.1	Definición del Plan de Gestión del Cronograma	2.545.454,63 \$
1.2.3.2	Definición de Actividades	2.927.272,96 \$
1.2.3.2.1	Identificación de las Actividades	2.009.090,97 \$
1.2.3.2.2	Estimación de la Duración de las Actividades	918.181,84 \$
1.2.3.3	Generación de las Precedencias	1.736.363,68 \$
1.2.3.3.1	Asignación de los Recursos de las Actividades	1.736.363,69 \$
1.2.3.4	Definición de la línea Base de Tiempo	1.845.454,56 \$
1.2.3.4.1	Elaboración del Cronograma	827.272,72 \$

1.2.3.4.1.1	Seguimiento y Control del Cronograma	827.272,75 \$
1.2.3.4.2	Definición del Cronograma de Red	1.018.181,84 \$
1.2.3.4.2.1	Determinación de Holguras	372.727,28 \$
1.2.3.4.2.2	Identificación de la Ruta Crítica	645.454,56 \$
1.2.3.4.2.3	Aprobación del Cronograma	0,00 \$
1.2.4	Gestión de los Costos	16.572.728,32 \$
1.2.4.1	Estudio Mercado	9.009.091,20 \$
1.2.4.1.1	Análisis del Entorno (Interno/Externo)	1.636.363,69 \$
1.2.4.1.2	Análisis DOFA	954.545,48 \$
1.2.4.1.3	Trabajo de Campo (Encuesta)	2.147.727,36 \$
1.2.4.1.4	Recopilación e Interpretación de la Información	2.784.090,95 \$
1.2.4.1.5	Elaboración del informe final	1.486.363,66 \$
1.2.4.2	Plan de Gestión del Costo	7.563.637,12 \$
1.2.4.2.1	Estimación de los Costos	1.000.000,00 \$
1.2.4.2.1.1	Tipificar los Recursos	727.272,75 \$
1.2.4.2.1.2	Definir los Recursos	272.727,28 \$
1.2.4.2.1.3	Aprobación de los Costos	0,00 \$
1.2.4.2.2	Estudio Financiero	6.563.637,12 \$
1.2.4.2.2.1	Estimación del Presupuesto del Caso Negocio	1.818.181,87 \$
1.2.4.2.2.2	Construcción del Flujo de Fondos	1.218.181,84 \$
1.2.4.2.2.3	Alternativas de Financiamiento	2.581.818,25 \$
1.2.4.2.2.4	Determinación de los Indicadores Financieros	945.454,56 \$
1.2.4.2.2.5	Aprobación Financiera	0,00 \$
1.2.5	Gestión de la Calidad	5.972.727,68 \$
1.2.5.1	Plan de Gestión de la Calidad	1.763.636,41 \$
1.2.5.2	Definición de las Métricas de Calidad	1.763.636,41 \$
1.2.5.3	Control de la Gestión de la Calidad	2.445.454,61 \$

1.2.6	Gestión del Recurso Humano	4.840.909,44 \$
1.2.6.1	Plan de Gestión del Recurso Humano	1.422.727,31 \$
1.2.6.2	Definición de Roles o Perfiles del Equipo	513.636,38 \$
1.2.6.3	Asignación de las Responsabilidades	695.454,56 \$
1.2.6.4	Definición del Histograma del Recurso Humano	695.454,56 \$
1.2.6.5	Definición de los Indicadores de Rendimiento	1.513.636,41 \$
1.2.6.6	Aprobación del Recurso Humano	0,00 \$
1.2.7	Gestión de la Comunicación	3.461.363,84 \$
1.2.7.1	Planificación de la Gestión de las Comunicaciones	1.772.727,33 \$
1.2.7.2	Actualización a los Documentos del Proyecto	1.506.818,20 \$
1.2.7.3	Información del Desempeño del Trabajo	181.818,19 \$
1.2.8	Gestión de Riesgos	10.045.455,36 \$
1.2.8.1	Plan de Gestión de los Riesgos	5.386.363,79 \$
1.2.8.2	Registro de Riesgos	909.090,92 \$
1.2.8.3	Elaboración de la Matriz de Riesgos	1.931.818,22 \$
1.2.8.4	Definición de la Respuesta a los Riesgos	909.090,92 \$
1.2.8.5	Definición del Plan de Contingencia a los Riesgos	909.090,92 \$
1.2.9	Gestión de Adquisiciones	331.776.143,36 \$
1.2.9.1	Plan de Gestión de las Adquisiciones	302.318.182,40 \$
1.2.9.2	Estudio de Adquisición de Alternativas de la Ingeniería de Detalle y Administrativos	5.890.909,44 \$
1.2.9.2.1	Identificación y Selección de Proveedores	2.727.272,96 \$
1.2.9.2.1.1	Materiales y Suministros	2.727.272,96 \$
1.2.9.2.2	Acuerdos de Adquisición	2.227.272,80 \$
1.2.9.2.3	Generación del Calendario de Recursos	936.363,68 \$
1.2.9.3	Estudio de las Alternativas Tecnológicas de	5.995.454,72 \$

	Adquisición para la Planta	
1.2.9.3.1	Identificación y Selección de Proveedores	3.636.363,84 \$
1.2.9.3.2	Acuerdos de Adquisición	836.363,66 \$
1.2.9.3.3	Generación del Calendario de Recursos	1.522.727,31 \$
1.2.9.4	Control de Adquisiciones	17.571.591,68 \$
1.2.9.4.1	Control del Calendario de Recursos	781.818,19 \$
1.2.9.4.2	Verificación de Especificaciones	16.517.045,97 \$
1.2.9.4.3	Solicitud y Aceptación de Cambios de la Planta	272.727,28 \$
1.2.10	Gestión de Interesados	2.986.363,52 \$
1.2.10.1	Registro y Selección de Interesados	545.454,56 \$
1.2.10.2	Plan de Gestión de Interesados	804.545,48 \$
1.2.10.3	Tramitar la Participación de los Interesados	1.636.363,66 \$
1.2.10.4	Aprobación de la Propuesta de Inversión por los Interesados	0,00 \$
1.3	Estudios Preliminares	11.999.544,32 \$
1.3.1	Estudio y Aplicación del POT	2.781.818,27 \$
1.3.2	Estudio de Título	2.581.818,27 \$
1.3.3	Selección de Terreno	2.501.818,24 \$
1.3.4	Estudio Socio-Ambiental	4.134.090,24 \$
1.3.5	Entrega de Estudios Preliminares	0,00 \$
1.4	Ingeniería Básica de Infraestructura para la Instalación de la Planta	14.201.420,80 \$
1.4.1	Trámite de permisos, licencias y paz y salvos	1.806.818,24 \$
1.4.2	Estudio Topográfico	3.636.363,52 \$
1.4.2.1	Estudio de Suelos	2.245.454,56 \$
1.4.2.2	Establecimiento de linderos	545.454,56 \$
1.4.2.3	Medición y Comprobación del área	845.454,56 \$

1.4.2.4	Entrega del Estudio Topográfico	0,00 \$
1.4.3	Estudio Civil	1.936.363,68 \$
1.4.3.1	Análisis de Sismo resistencia	1.372.727,36 \$
1.4.3.2	Determinación de las Especificaciones para las Adquisiciones	563.636,36 \$
1.4.3.3	Entrega del Estudio Civil	0,00 \$
1.4.4	Estudio Hidráulico	2.918.750,08 \$
1.4.4.1	Análisis de la Red Hidráulica	2.268.750,08 \$
1.4.4.2	Determinación de las Especificaciones para las Adquisiciones	650.000,00 \$
1.4.4.3	Entrega del Estudio Hidráulico	0,00 \$
1.4.5	Estudio Eléctrico	3.903.124,80 \$
1.4.5.1	Análisis de la Red Eléctrica	3.253.124,80 \$
1.4.5.2	Determinación de las Especificaciones para las Adquisiciones	650.000,00 \$
1.4.5.3	Entrega Estudio Eléctrico	0,00 \$
1.5	Ingeniería Detallada de Infraestructura para la Instalación de la Planta	29.498.864,64 \$
1.5.1	Diseño Arquitectónico	9.709.091,20 \$
1.5.1.1	Planos Arquitectónicos	4.045.454,72 \$
1.5.1.2	Planos de Detalle	5.663.636,48 \$
1.5.1.3	Entrega Planos Arquitectónicos	0,00 \$
1.5.2	Diseño de la Red Eléctrica	8.250.000,00 \$
1.5.2.1	Plano Eléctrico	5.113.636,48 \$
1.5.2.2	Elaboración de Cometidas	2.113.636,32 \$
1.5.2.3	Distribución de Cargas	1.022.727,28 \$
1.5.2.4	Entrega Plano Eléctrico	0,00 \$

1.5.3	Diseño Hidráulico	11.539.772,16 \$
1.5.3.1	Plano de las Redes Sanitarias	9.267.045,12 \$
1.5.3.2	Distribución de Cargas	2.272.727,36 \$
1.5.3.3	Entrega del Plano Hidráulico	0,00 \$
1.5.4	Generación del Informe de las Especificaciones para las Adquisiciones	0,00 \$
1.6	Compras	1.024.412.467,20 \$
1.6.1	Generación de la Orden de Trabajo	18.831.818,24 \$
1.6.2	Generación de la Orden de Compras	502.287.482,88 \$
1.6.3	Generación de la Facturación	503.293.173,76 \$
1.7	Adecuación de la Infraestructura para la Instalación de la Planta	1.134.999.961,60 \$
1.7.1	Implementación del Diseño Arquitectónico	1.074.999.951,36 \$
1.7.2	Implementación de la Red Eléctrica	30.000.000,00 \$
1.7.3	Implementación de la Red Hidráulica	30.000.000,00 \$
1.8	Montaje de la Planta	3.317.454.602,24 \$
1.8.1	Diseño del Plan de Pruebas de la Planta	4.545.454,40 \$
1.8.2	Instalación de las Estaciones	3.306.999.971,84 \$
1.8.3	Ejecución del Plan de Pruebas	5.909.091,20 \$
1.8.4	Entrega de Instalación Planta	0,00 \$
1.9	Estudio de Operación	1.363.636,32 \$
1.10	Cierre del Proyecto	0,00 \$

2.4.6 Presupuesto del proyecto

En la tabla 27 se evidencia el Presupuesto detallado del proyecto incluyendo mano de obra y Gerencia del proyecto.

Tabla 27 Presupuesto detallado del caso de negocio

Descripción	Unidades	Cantidad	Valor Parcial	Valor Total
Terreno para Bodega		1	1124522280	1124522280
Estudios				
Estudios Previos	1	1	11.999.544,3 2	10000000
Licencia ambiental	1	1	4200000	4200000
Licencia de construcción	1	1	12000000	12000000
Diseño arquitectónico	1	1	5209091,2	14000000
Diseño Estructural	1	1	4500000	5500000
Diseño Eléctrico	1	1	8.250.000	6000000
Diseño Hidrosanitario	1		11539772,16	4000000
Preliminares				
Campamento	M2	100	85000	8500000
Instalación eléctrica provisional		1	2500000	2500000
Instalación hidráulica provisional		1	1500000	1500000
Instalación Sanitaria Provisional		1	1500000	1500000
Cercamiento Provisional con tela de cerramiento	Ml	350	8500	2975000
Señalización preventiva	Ml	200	7500	1500000
Excavaciones				
Excavación		1	40000000	40000000
Perfilada y compactación de subrasantes		1	2100000	2100000
Recebo		1	33500000	33500000
Nivelación de terreno de 1 a 15 cm	M2	1000	4200	4200000
Retiro de escombros, tierras y sobrantes	M3	1100	20000	22000000
Obras de drenaje				
Filtro para drenaje subterráneo	ML	200	100000	20000000
Llenos				
Lleno apisonado con material del sitio	M3	410	14500	5945000
Lleno en afirmado	M3	85	58000	4930000

compactado					
Cimentación					
Plitos de cimentación		1	24000000	24000000	
Acero confinamiento		1	23000000	23000000	
Concreto Confinamiento		1	2200000	2200000	
Retiro de Material y residuos		1	265000	265000	
Concreto zapata		1	4250000	4250000	
Concreto Viga de amarre		1	7875000	7875000	
Acero de refuerzo zapatas y vida de amarre		1	6800000	6800000	
Mano de Obra		1	70000000	70000000	
Estructura en concreto y acero Fc=280 Kg/Cm2					
Concretos de columnas	M3	77	625000	48125000	
Concreto de Vigas	M3	36	625000	22500000	
Acero de refuerzo columnas	KG	15000	4500	67500000	
Acero de refuerzo vigas	KG	17000	4500	76500000	
Otros		1	25000000	25000000	
Cubierta					
Estructura Metálica para cubierta	KG	35000	8100	283500000	
Revoques, Enchapes y acabados					
Estuco Plástico	M2	1200	6500	7800000	
Pintura interior	M2	1200	8900	10680000	
Pintura Exterior	M2	1200	14500	17400000	
Revoque impermeabilizados	M2	950	21500	20425000	
Estuco y pintura en vigas y columnas	ML	730	6800	4964000	
Carpintería Metálica y de madera					
Puerta principal	M2	36	320000	11520000	
Celosía fija	ML	120	150000	18000000	
Instalaciones Eléctricas					
Protección general de circuitos		1	450000	450000	
Acometida eléctrica		1	7000000	7000000	
Tablero cuatro circuitos		1	1500000	1500000	
Salida lámpara + roseta		14	200000	2800000	
Salida Toma corrientes		13	350000	4550000	
Sistema puesta a tierra		1	1200000	1200000	
Instalaciones Hidrosanitarias					
Sistemas de bombeo		1	14000000	14000000	
Red sanitaria y sistema de		1	10650000	10650000	

agua potable				
Red de aguas lluvias		1	7620000	7620000
Obras Exteriores				
Pintura demarcación de vías y señalización	ML	300	5000	1500000
Concreto para pavimentos	M3	300	522700	156810000
Anden de concreto	M2	450	39000	17550000
Otros		1	30000000	30000000
Varios				
Aseo Final		1	1500000	1525884
Equipo Contra incendio		1	6000000	6000000
Planta de Tratamiento				
Instalación de Planta D1500T (1500 Kg Hora)		1		
Instalación de Triturador SC1412R		1		
Actualización para conexión de D1500t a Cracker Mill System		1	3592030981	3592030981
Capacitación y puesta en marcha de planta		1		

En la tabla 28 se observa el resumen del presupuesto para el caso de negocio.

Tabla 28 Presupuesto del caso de negocio

Entregable	Costo
Gerencia del Proyecto	404.932.485,12 \$
Estudios Preliminares	11.999.544,32 \$
Ingeniería Básica de Infraestructura para la Instalación de la Planta	14.201.420,80 \$
Ingeniería Detallada de Infraestructura para la Instalación de la Planta	29.498.864,64 \$
Compras	1.024.412.467,20 \$
Adecuación de la Infraestructura para la Instalación de la Planta	1.134.999.961,60 \$
Montaje de la Planta	3.317.454.602,24 \$
Estudio de Operación	1.363.636,32 \$

2.4.7 Fuentes y usos.

El proyecto será financiado completamente por la Alcaldía Mayor de Bogotá proyectado en \$6235.806.300 para ser ejecutado en 17,5 Meses.

En la tabla 29 se evidencia la Fuentes, la inversión realizada para: estudios previos, básicos y detallados y los costos de operación. Se evidenciara el monto actual para la reserva de contingencia y gestión a partir de la evaluación de riesgos.

Tabla 29 Fuente y usos

FUENTES		USOS	
FUENTES	INVERSIÓN	USOS	COSTOS
Inversión para el Proyecto Planta de Disposición ambiental	\$ 6.235.806.300,00	Gerencia del Proyecto	\$ 404.932.485,12
		Estudios Preliminares	\$ 11.999.544,32
		Ingeniería Básica	\$ 14.201.420,80
		Ingeniería Detallada	\$ 29.498.864,64
		Compras	\$ 1.024.412.467,20
		Adecuación de la Infraestructura	\$ 1.134.999.961,60
		Montaje de la Planta	\$ 3.317.454.602,24
		Estudio de Operación	\$ 1.363.636,32
		Reserva de Gestión	\$ 89.082.944,73
		Reserva de Contingencia	\$ 237.554.519,29
Total Financiación	\$ 6.235.806.300,00	Total Proyecto	\$ 6.235.806.302,00

2.4.8 Evaluación financiera.

El diseño e implementación de una planta de disposición ambiental para el tratamiento del 20% de llantas de la ciudad de Bogotá tiene un presupuesto planeado total de \$ 6235.806.300. El precio de venta estimado por cada kilogramo de Granulo de Caucho y Acero está en el orden de los 1350 y 800 pesos respectivamente (\$1350000 Pesos Tonelada de Granulo de Caucho y \$800000 Tonelada de Acero, no se tiene en cuenta el precio por tratamiento de llantas).

Para el proyecto en general se estiman ventas mínimas de \$ 3.087.000.000 anuales resultado de la comercialización de 2100 Toneladas de GCR y 315 Toneladas de acero,

procesando alrededor de 3000 Toneladas de llantas anuales en Bogotá. En la tabla 30 se desglosa los anteriores precios y cantidades.

Tabla 30 Ingreso anual por venta de GCR y acero

Precio de Venta por Producto y cantidad de llantas procesadas		Toneladas de GCR	Toneladas de Acero
Toneladas de llantas procesadas	3000	2100	315
Precio Ton GCR	1.350.000		
Precio Ton Acero	800.000	Ingreso Anual	3.087.000.000

2.4.8.1 Flujo de caja de inversiones del proyecto.

El flujo de caja de inversiones se generó con base en el presupuesto y el cronograma del proyecto, se inicia con una inversión de 460 Millones de pesos durante los dos primeros trimestre del año 2016. A medida que el proyecto se desarrolle, se debe iniciar la etapa de adecuación de la infraestructura al final del cuarto trimestre del primer año donde se observa que se debe obtener el 91.5 % del presupuesto total del proyecto. En la figura 17 se observa el comportamiento del flujo de caja de inversiones del proyecto con periodos de tiempo determinada en años para visualizar su conducta a un nivel general.



Figura 17 Flujo de caja de inversiones del proyecto

2.4.8.2 Flujo de caja de costos de operación del producto del proyecto.

Los costos de operación se encuentran relacionados directamente a la cantidad de llantas procesadas anualmente. Con base en esto y como se observa en la tabla 31 a un nivel mayor de producción de granulo de caucho y acero los costos de operación aumentan proporcionalmente, esta variable va ligada a los recursos humanos necesario para el funcionamiento de la planta y dependen del tiempo en que la maquinaria se encuentra en operación.

Tabla 31 Costos de operación del proyecto

Toneladas de llantas (Anual)	Toneladas (Anual)	Acero (Anual)	Toneladas (Anual)	GCR (Anual)	Costos de Operación (Anual)
714,3	75		500		\$ 2.110.000.000
1428,6	150		1000		\$ 2.173.300.000

2142,9	225	1500	\$ 2.238.499.000
2857,1	300	2000	\$ 2.305.653.970
3571,4	375	2500	\$ 2.374.823.589
4285,7	450	3000	\$ 2.446.068.297
5000,0	525	3500	\$ 2.519.450.346
5714,3	600	4000	\$ 2.595.033.856
6428,6	675	4500	\$ 2.672.884.872
7142,9	750	5000	\$ 2.753.071.418
7857,1	825	5500	\$ 2.835.663.560
8571,4	900	6000	\$ 2.920.733.467

En la tabla 32 se observan los costos de operación durante los 6 primeros años de funcionamiento de la planta, procesando alrededor de 4000 Toneladas de Llantas anualmente. En tabla contigua se visualiza los costos de Operación en el primer año de funcionamiento y se realiza una proyección aumentando los costos en un 2 % anualmente (basados en los datos de operación y mantenimiento de la planta de tratamiento de “Mundo Limpio”).

Tabla 32 Costos de operación durante los primeros 6 años

Año	Ton de llantas	Ton Acero	Ton GCR	Costo de Operación (Pesos Colombianos)	Costos de Operación 1 Año (Pesos Colombianos)
1	4000	420	2800	2118100000	Costos de producción
2	4000	420	2800	2160462000	Recurso Humano
3	4000	420	2800	2203671240	Mantenimiento
					Anual

4	4000	420	2800	2247744665	Servicios Públicos	200000000
5	4000	420	2800	2292699558	Otros	160500000
6	4000	420	2800	2338553549	Transporte	403000000
					Total	2118100000

En la figura 18 se observa el flujo de caja de costos de operación del producto del proyecto realizando una proyección en los primeros 6 años, así mismo, junto con flujo de ingresos se conocerá los márgenes de utilidad del proyecto.

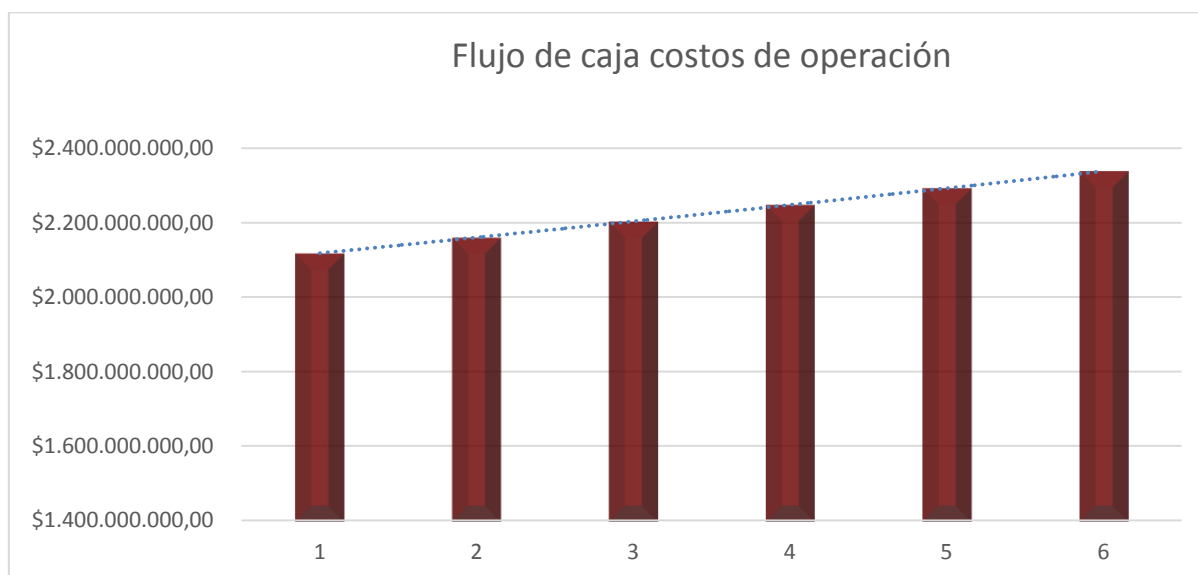


Figura 18 Flujo de caja de costos de operación

2.4.8.3 Flujo de caja de ingresos del proyecto.

Los ingresos de efectivo son resultado de las ventas de la materia prima generada como lo es el granulo de caucho y el acero (no se tiene en cuenta ingresos como el precio de venta por tonelada de llanta procesada a terceros, ventas de activos fijos, préstamos bancarios o nuevos aportes de capital.

Para este proyecto se estima un flujo de caja de ingresos donde se logre ventas anuales entre 2800 y 3500 Toneladas de GCR y entre 420 y 550 Toneladas de acero, se espera un punto de equilibrio máximo de 18 meses previos a su implementación. A medida que el producto sea comercializado se podrá aumentar la cantidad de llantas procesadas y el tiempo de funcionamiento de la maquinaria esperando ingresos futuros mayores a los registrados en la tabla 33.

Tabla 33 ingresos del producto del proyecto durante los primeros 6 años				
Año	Toneladas de llantas Procesadas	Toneladas Acero Vendidas	Toneladas GCR Vendidas	Ingresos
1	4000	420	2800	\$ 4.116.000.000
2	4000	420	2800	\$ 4.116.000.000
3	4000	420	2800	\$ 4.116.000.000
4	5000	525	3500	\$ 5.145.000.000
5	5000	525	3500	\$ 5.145.000.000
6	5000	525	3500	\$ 5.145.000.000

En la figura 19 se observa el flujo de caja de ingresos del proyecto realizando una proyección en los primeros 6 años, así mismo, junto con flujo de ingresos se conocerá los márgenes de utilidad del proyecto.

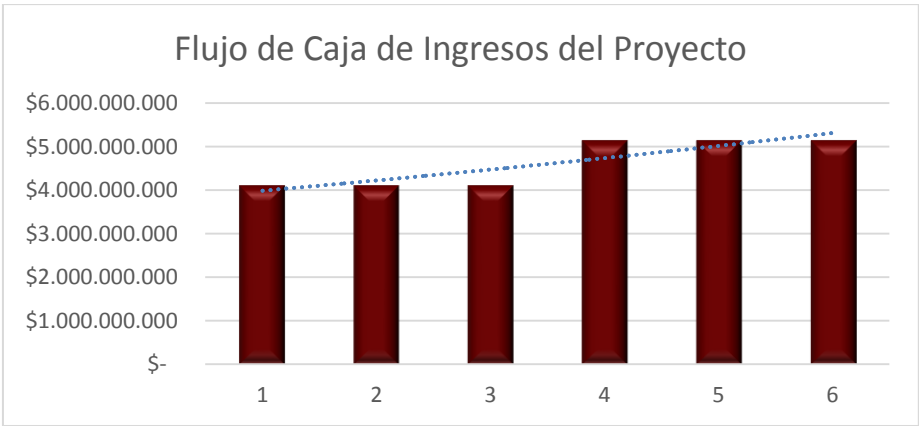


Figura 19 Flujo de caja de ingresos

2.4.8.4 Comparativo del flujo de caja de ingresos y costos de operación.

La rentabilidad es la relación existente entre los ingresos adquiridos por el proyecto en el transcurso del tiempo y los gastos necesarios para que el producto del proyecto continúe en funcionamiento. En la tabla 34 y la figura 20 se relaciona el flujo de caja de ingresos y los costos de operación del proyecto durante los primeros 6 años de funcionamiento (se incluye el capex del proyecto determinado en el primer y segundo año)

Tabla 34 Valor neto del proyecto

Año	Ton de llantas	Ton Acero	Toneladas GCR	Ingresos (\$)	Egresos (\$)	Total (\$)
1	0	0	0	0	1180222280	-1180222280
2	0	0	0	0	4758640865	-4758640865
3	4000	420	2800	4116000000	2118100000	1997900000
4	4000	420	2800	4116000000	2160462000	1955538000
5	4000	420	2800	4116000000	2203671240	1912328760
6	5000	525	3500	5145000000	2247744664	2897255335
7	5000	525	3500	5145000000	2292699558	2852300441
8	5000	525	3500	5145000000	2338553549	2806446450

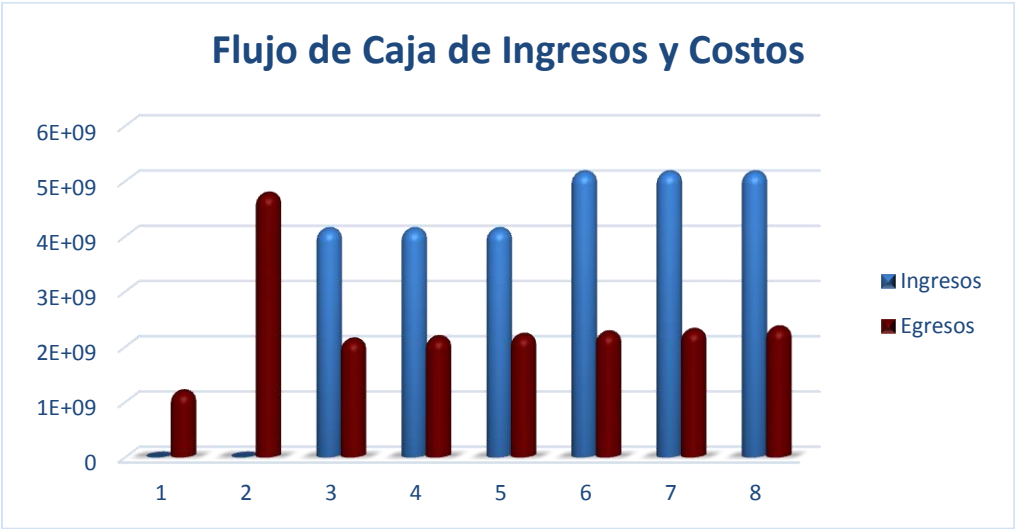


Figura 20 Flujo de caja de ingresos y costos

En la figura 21 se observa el flujo de caja neto del proyecto desde el inicio de su ciclo de vida y realizando una proyección de 6 años con base en el flujo de caja de ingresos y costos de operación.

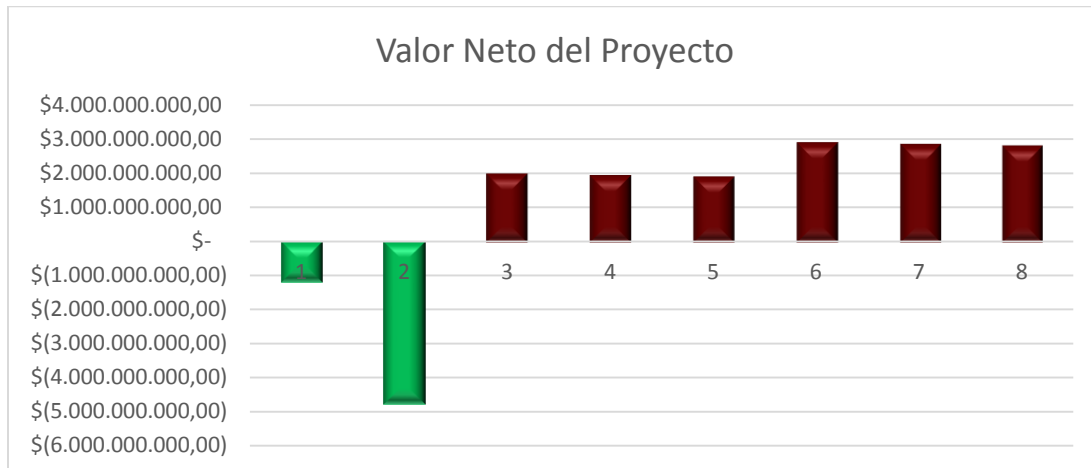


Figura 21 Valor neto del proyecto

2.4.8.5 Flujo de caja de ingresos del proyecto – tasa de expectativa del inversionista.

La Alcaldía Mayor de Bogotá siendo el único y principal Sponsor del proyecto y teniendo como referencia las plantas de tratamiento ubicadas implementadas en la ciudad de Medellín y en el Valle del Cauca, proyectos anteriores de la Universidad Nacional de Colombia Universidad Javeriana y Universidad EAN, se proyecta una utilidad del 21%, al lograr la finalización de los objetivos del proyecto.

2.4.8.6 Resultado evaluación financiera del proyecto.

Con base en los resultados obtenidos en el flujo de ingresos y egresos del proyecto., la elaboración del presupuesto, cronograma de actividades y el flujo de caja de inversiones se

calcula los siguientes indicadores en la tabla 35 para determinar la viabilidad del proyecto :TIR, VAN y Análisis costo-beneficio esperado, en donde se obtienen los siguientes resultados:

<i>Tabla 35 Indicadores financieros</i>	
TIR	32%
TIO	21%
VAN	\$ 2.127.976.774
VP Flujos +	\$ 18.032.896.097
VP Flujos -	\$ 14.017.366.496
Costo-Beneficio	1,29

Se comprueba que el proyecto es viable y cumple con las condiciones dadas por el inversionista.

2.4.8.7 Análisis de sensibilidad.

Se realizara el análisis de sensibilidad donde se evaluaran dos escenarios, uno optimista en donde se obtengan altos indicadores financieros y uno pesimista donde los ingresos por ventas sean inferiores.

Escenario optimista: En la tabla 36 se relacionan los ingresos obtenidos por la comercialización elevada de granulo de caucho y acero (entre 5000 y 7000 Toneladas de GCR, entre 800 y 1100 Toneladas de acero anualmente) y la relación con los costos de operación. Se espera una TIR aproximada del 63 %.

Tabla 36 Análisis de sensibilidad escenario optimista

Año	Ton llantas	Ton Acero	Ton GCR	Ingresos	Egresos	Total
1	0	0	0	0	1180222280	- 1.180.222.280
2	0	0	0	0	4758640865	4.758.640.865
3	8000	840	5600	8232000000	4236200000	3.995.800.000
4	8000	840	5600	8232000000	4320924000	3.911.076.000
5	8000	840	5600	8232000000	4407342480	3.824.657.520
6	10000	1050	7000	10290000000	4495489329	5.794.510.670
7	10000	1050	7000	10290000000	4585399116	5.704.600.883
8	10000	1050	7000	10290000000	4677107098	5.612.892.901
9	10000	1050	7000	10290000000	4770649240	5.519.350.759
10	10000	1050	7000	10290000000	4866062225	5.423.937.774
TIR						63%

Escenario pesimista: en la tabla 37 se relacionan los ingresos obtenidos pormenores ventas de granulo de caucho y acero (entre 500 y 7000 Toneladas de GCR, entre 80 y 110 Toneladas de acero anualmente) y la relación con los costos de operación. Si se llegase a obtener menos ingresos por ventas se esperaría una TIR de 3%.

Tabla 37 Análisis de sensibilidad escenario pesimista

Año	Ton de llantas	Ton Acero	Ton GCR	Ingresos	Egresos	Total
1	0	0	0	0	1180222280	- 1.180.222.280
2	0	0	0	0	4758640865	- 4.758.640.865
3	800	84	560	823200000	635430000	187.770.000
4	800	84	560	823200000	648138600	175.061.400
5	800	84	560	823200000	661101372	162.098.628
6	1000	105	700	1029000000	674323399	354.676.600

7	1000	105	700	1029000000	687809867	341.190.132
8	1000	105	700	1029000000	701566065	327.433.935
9	1000	105	700	1029000000	715597386	313.402.613
10	1000	105	700	1029000000,	729909334	299.090.666,
					TIR	3%

Con base en los resultados obtenidos se estima en la evaluación financiera un escenario intermedio (realista) para este proyecto, donde se logre ventas anuales de 3500 Toneladas de GCR y entre 550 toneladas de acero.

2.5 Aprobación del proyecto

2.5.8 Requerimiento de aprobación del proyecto.

Para lograr llevar a cabo la aprobación y éxito de este proyecto, se requiere inicialmente generar conciencia de beneficio en los interesados así como garantizar el apoyo económico por parte de los mismos con el propósito de cumplir con sus expectativas financieras futuras (TIO), así como con la circulación óptima del material a procesar, el aprovechamiento adecuado de la capacidad instalada y la comercialización del producto final para lograr las retribuciones esperadas.

2.5.9 Nombramiento del gerente del proyecto.

Gloria Parra es nombrada como PM para el Diseño e Implementación de una Planta de Disposición con capacidad de Tratamiento para el 20% de las llantas desechadas anualmente en la ciudad de Bogotá. Este contará con el respaldo de un grupo de Especialistas y Profesionales adecuados en las diferentes áreas de conocimiento como el gerente financiero John Fredy Vega Leal y el gerente de operación Iván Mauricio Velasquez Salazar los cuales son de vital importancia para este proyecto. Gloria Parra se encargará de la planificación, ejecución y seguimiento del proyecto, así como del tratamiento a los riesgos, la disminución de la

incertidumbre, la generación de los informes de avance y la aprobación tanto del presupuesto como de los movimientos financieros durante la etapa de ejecución.

3 Planificación del proyecto

3.1 Línea base del alcance

3.1.1. Declaración detallada del alcance.

El diseño e implementación de la planta de disposición ambiental final para las llantas desechadas anualmente por el parque automotor, es un proyecto que se desarrolla como la propuesta más adecuada de solución a una problemática ya determinada con la que se busca dar tratamiento al 20% de este tipo de residuo sólido desechado en el mismo periodo de tiempo.

Este proyecto contará con el apoyo económico de los interesados identificados, garantizará la venta del material producido, así como permitirá el cumplimiento de las expectativas financieras de los gestores del proyecto y los inversionistas.

Esta alternativa de negocio se llevará a cabo en la ciudad de Bogotá, y se tienen previstos como lugares opcionales de instalación de esta la zona franca occidental o terrenos ubicados en las afueras de Bogotá. Para llevar a cabo con éxito la implementación del proyecto es necesario cumplir con sus diferentes entregables en donde encontramos la gerencia del proyecto, los estudios preliminares, la ingeniería básica y de detalle de infraestructura para la instalación de la planta, las compras, los estudios de operación entre otras, de las cuales se destacan la adecuación del espacio físico y la adquisición e instalación de la alternativa tecnológica, entregables que resultarán como el producto del proyecto.

Esta planta de 1542 m² contará con 13 estaciones de trabajo que permitirán el procesamiento adecuado de las llantas, dando como resultado la recuperación de subproductos

como el granulo de caucho y acero en una dimension \leq a 4mm aptos de comercialización y distribución.

3.1.2 Estructura de desglose del trabajo.

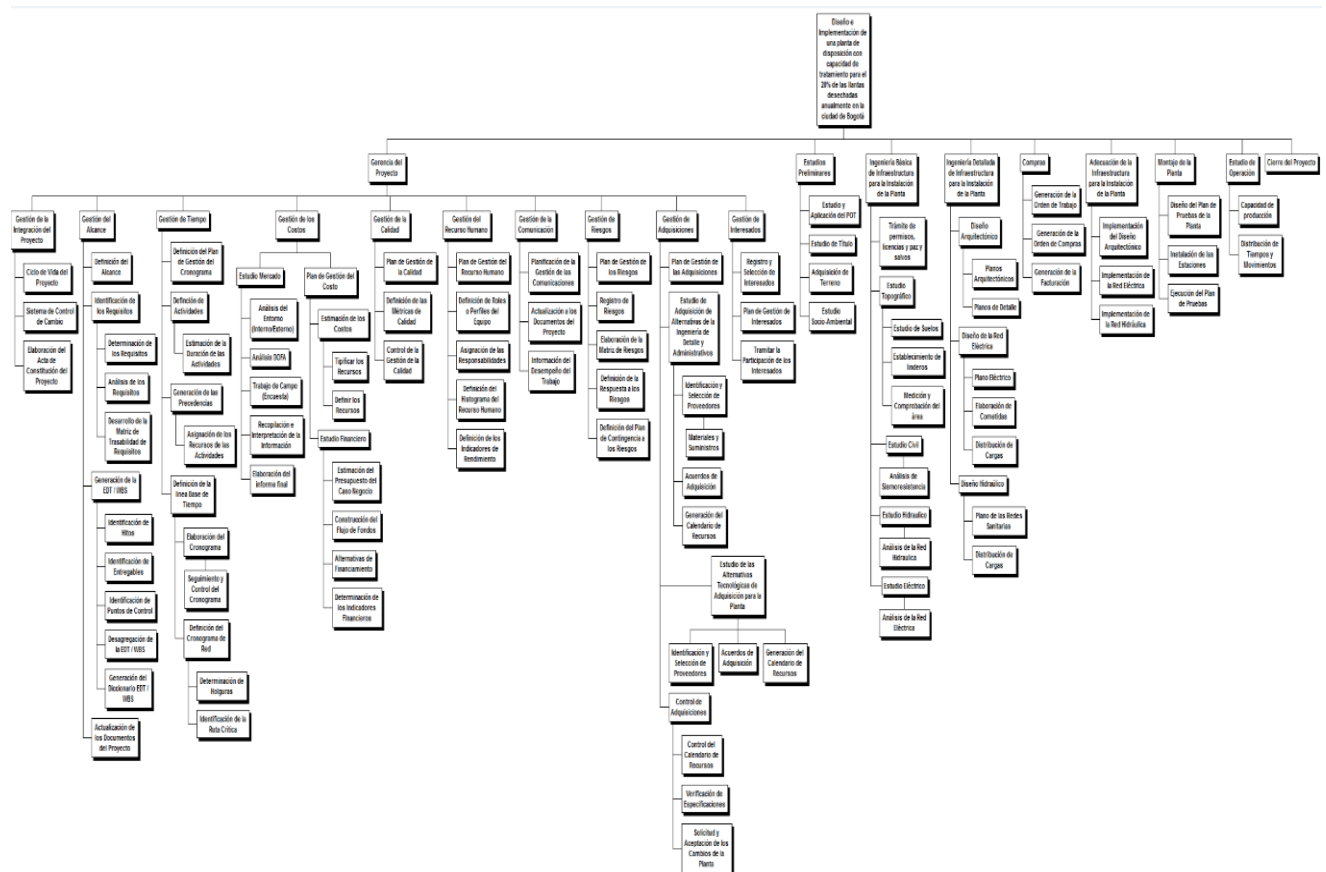


Figura 22 EDT/WBS

3.1.3 Diccionario de la EDT.

Tabla 38 Diccionario de la EDT

EDT	NOMBRE DEL ELEMENTO	DEFINICIÓN	FUENTE
1	Diseño e Implementación de una planta de disposición con capacidad de tratamiento para el 20% de las llantas desechadas anualmente en la ciudad de Bogotá	Nombre de la propuesta de inversión que se establece como respuesta directa a una problemática que se vive por la inadecuada disposición ambiental final de las llantas desechadas anualmente por el parque automotor en la ciudad de Bogotá.	Propio
1.1	Gerencia del Proyecto	Aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requerimientos del mismo.	Presentación Introducción a la Gerencia de Proyectos, Diapositiva 27
1.1.1	Gestión de la Integración del Proyecto	Incluye los procesos y actividades para identificar, definir, cambiar, unificar, y coordinar los diversos procesos y actividades de dirección del proyecto dentro de los grupos de procesos de la dirección de proyectos.	PMBOOK-Glosario-Pag. 546
1.1.2	Gestión del Alcance	Proceso que garantiza que el proyecto incluya todo el trabajo requerido y únicamente el trabajo para completar el proyecto con éxito.	PMBOOK- Capt 5-Pag 105
1.1.3	Gestión de Tiempo	Incluye los procesos requeridos para gestionar la terminación en plazo del proyecto	PMBOOK-Capt 6-Pag 141
1.1.4	Gestión de los Costos	Incluye los procesos relacionados con planificar, estimar, presupuestar, financiar, obtener financiamiento, gestionar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado.	PMBOOK-Capt 7-Pag 193
1.1.5	Gestión de la Calidad	Incluye los procesos y actividades de la organización ejecutante que determinan responsabilidades, objetivos y políticas de calidad a fin de que el proyecto satisfaga las necesidades para las que lo lleva a cabo.	PMBOOK-Glosario-Pag 546
1.1.6	Gestión del Recurso Humano	Incluye los procesos que organizan, gestionan y conducen el equipo del proyecto.	PMBOOK-Glosario-Pag 546
1.1.7	Gestión de la Comunicación	Incluyen los procesos requeridos para garantizar que la planificación, recopilación, creación, distribución, almacenamiento, recuperación, gestión, control, monitoreo y disposición final de la información del proyecto sean oportunos y adecuados.	PMBOOK-Glosario-Pag 546
1.1.8	Gestión de Riesgos	Incluye los procesos para llevar a cabo la planificación de la gestión de riesgos, así como la identificación, análisis, planificación de respuesta y control de los riesgos de un proyecto.	PMBOOK-Glosario-Pag 546
1.1.9	Gestión de Adquisiciones	Incluye los procesos necesarios para la compra o adquisición de los productos, servicios o resultados requeridos por fuera del equipo del proyecto.	PMBOOK-Glosario-Pag 546
1.1.10	Gestión de Interesados	Incluye los procesos requeridos para identificar a las personas, grupos u organizaciones que pueden afectar o ser afectados por el proyecto, para analizar las expectativas de los interesados y su impacto en el proyecto, y para desarrollar estrategias de gestión adecuadas a fin de lograr la participación eficaz de los interesados en las decisiones y en la ejecución del proyecto.	PMBOOK-Glosario-Pag 546
1.2	Estudios Preliminares	Son aquellos que nos permiten realizar la verificación del ámbito urbanístico la revisión del estado inmobiliario y la elección de la selección de alternativas de terreno para poder definir los diseños y procedimientos del proyecto.	Propio
1.2.1	Estudio y Aplicación del POT	Verificación del ámbito urbanístico en donde una se puede ubicar una empresa de acuerdo a su objeto social.	

1.2.1	Estudio y Aplicación del POT	Verificación del ámbito urbanístico en donde una se puede ubicar una empresa de acuerdo a su objeto social.	
1.2.2	Estudio de Título	Corresponde a la revisión sobre los folios de las matriculas inmobiliarias que lleva a cabo un abogado para verificar hipotecas, gravámenes y prohibiciones con las que cuenta una propiedad.	Propio
1.2.3	Selección de Terreno	Elección de una de las alternativas de adquisición de terrenos.	Propio
1.2.3	Estudio Socio-Ambiental	Procedimiento técnico que permite conocer los impactos ambientales generados por la ejecución de un proyecto en su entorno.	Propio
1.3	Ingeniería Básica de Infraestructura para la Instalación de la Planta	Determinación de características fundamentales para el montaje de infraestructura.	Propio
1.3.1	Trámite de permisos, licencias y paz y salvos	Requerimientos para la iniciación de estudios y diseños.	Propio
1.3.2	Estudio Topográfico	Es un estudio que provee la representación gráfica de la superficie del suelo, sus formas y detalles.	Propio
1.3.3	Estudio Civil	Se encarga de la creación, la inspección, la preservación y evaluación de las obras de infraestructura a construirse teniendo en cuenta la prevención de accidentes.	Propio
1.3.5	Estudio Eléctrico	Se encarga del montaje de la red eléctrica segura que no interfiera con el montaje de la infraestructura, garantizando el soporte de potencia y energía suficiente para el funcionamiento adecuado de los medios que lo requieran.	Propio
1.4	Ingeniería Detallada de Infraestructura para la Instalación de la Planta	Da como resultado los documentos técnicos necesarios de los diferentes diseños requeridos para la puesta en marcha de la construcción y/o levantamiento de una obra.	Propio
1.4.1	Diseño Arquitectónico	Permite teniendo en cuenta los requerimientos del cliente la definición de los espacios físicos en un área determinada.	Propio
1.4.2	Diseño de la Red Eléctrica	Define el uso, distribución e instalación de la forma en como será usado el suministro de energía.	Propio
1.4.3	Diseño Hidráulico	Contempla el dimensionamiento de toda la red de tuberías, para lo cual se calculan las pérdidas de carga de las diferentes combinaciones de diámetros y longitudes de tuberías, manteniendo una tolerancia de presiones en la subunidad y calculándose un requerimiento total de presiones.	es.scribd.com/doc/673960/0/Diseño-Hidraulico-Ing#scribd
1.5	Compras	Adquisiciones generadas luego de realizar los estudios y diseños correspondientes a la puesta en marcha del proyecto.	Propio
1.5.1	Generación de la Orden de Trabajo	Instrucción detallada y escrita que define el trabajo que debe realizarse.	http://www.solomantenimientocom/diccionario.htm
1.5.2	Generación de la Orden de Compras	Documento que emite el comprador para pedir mercancías al vendedor, indicando cantidad, detalle, precio, condiciones de pago, entre otras cosas.	http://www.articulosinformativos.com/Orden_de_Compra-a862544.html
1.5.3	Generación de la Facturación	Cuenta con la que se detallan las mercancías compradas o los servicios recibidos, junto con su cantidad y su importe, y que se entrega a quien debe pagarla.	https://www.google.com.co/?q=rd=cr&ei=GyvuVMinMYyYmAHAnYHQBw#q=que+es+una+factura
1.6	Adecuación de la Infraestructura para la Instalación de la Planta	Cambio de las condiciones iniciales del espacio físico en donde se espera llevar a cabo la instalación de la maquinaria.	Propio
1.6.1	Implementación del Diseño Arquitectónico	Puesta en marcha y/o ejecución de los requerimientos del cliente con relación a la definición de los espacios físicos en un área determinada, numeral 1.5.	Propio
1.6.2	Implementación de la Red Eléctrica	Puesta en marcha y/o ejecución del diseño de la red eléctrica numeral 1.5.1.3.	Propio
1.6.3	Implementación de la Red Hidráulica	Puesta en marcha y/o ejecución del diseño hidráulica numeral 1.5.2.4.	Propio
1.7	Montaje de la Planta	Corresponde a la ejecución de los numerales 1.8 - 1.8.1 - 1.8.2.	Propio
1.7.1	Diseño del Plan de Pruebas de la Planta	Es el calendario que se genera para llevar a cabo las pruebas de los componentes y/o recursos adquiridos en donde se detalla el momento y quien lo ejecutará.	Propio

1.7.2	Instalación de las Estaciones	Ubicación en el espacio físico ya determinado en el diseño arquitectónico de cada una de las estaciones o de la maquinaria que compone la planta de tratamiento	Propio
1.7.3	Ejecución del Plan de Pruebas	Ejecución del numeral 1.8	Propio
1.8	Estudio de Operación	Mecanismo que define la cantidad de recursos y el costo de estos que demanda el funcionamiento de la planta	Propio
1.8.1	Capacidad de producción	Límite operativo con el que cuenta la planta de tratamiento	Propio
1.8.2	Distribución de Tiempos y Movimientos	Define la secuencia de actividades a desarrollarse en un ambiente determinado buscando disminuir la pérdida de tiempo y aumentar el rendimiento.	Propio
1.9	Cierre del Proyecto	Finalización de la etapa de ejecución del proyecto	Propio

3.1.4 Red de proyectos.

En la figura 23 se visualiza diagrama de red obtenido del proyecto Diseño de planta de disposición ambienta para el tratamiento de llantas de la ciudad de Bogotá.

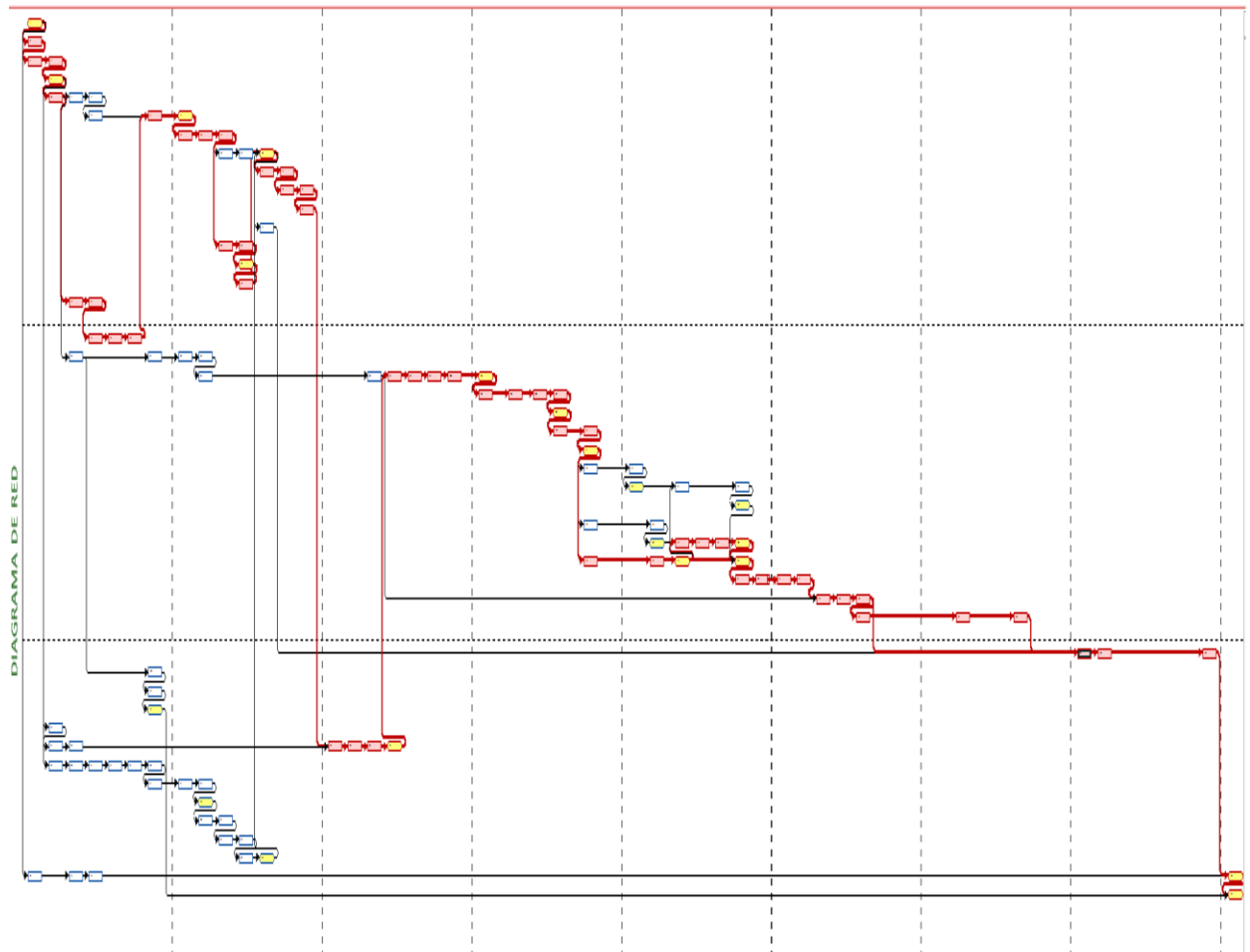
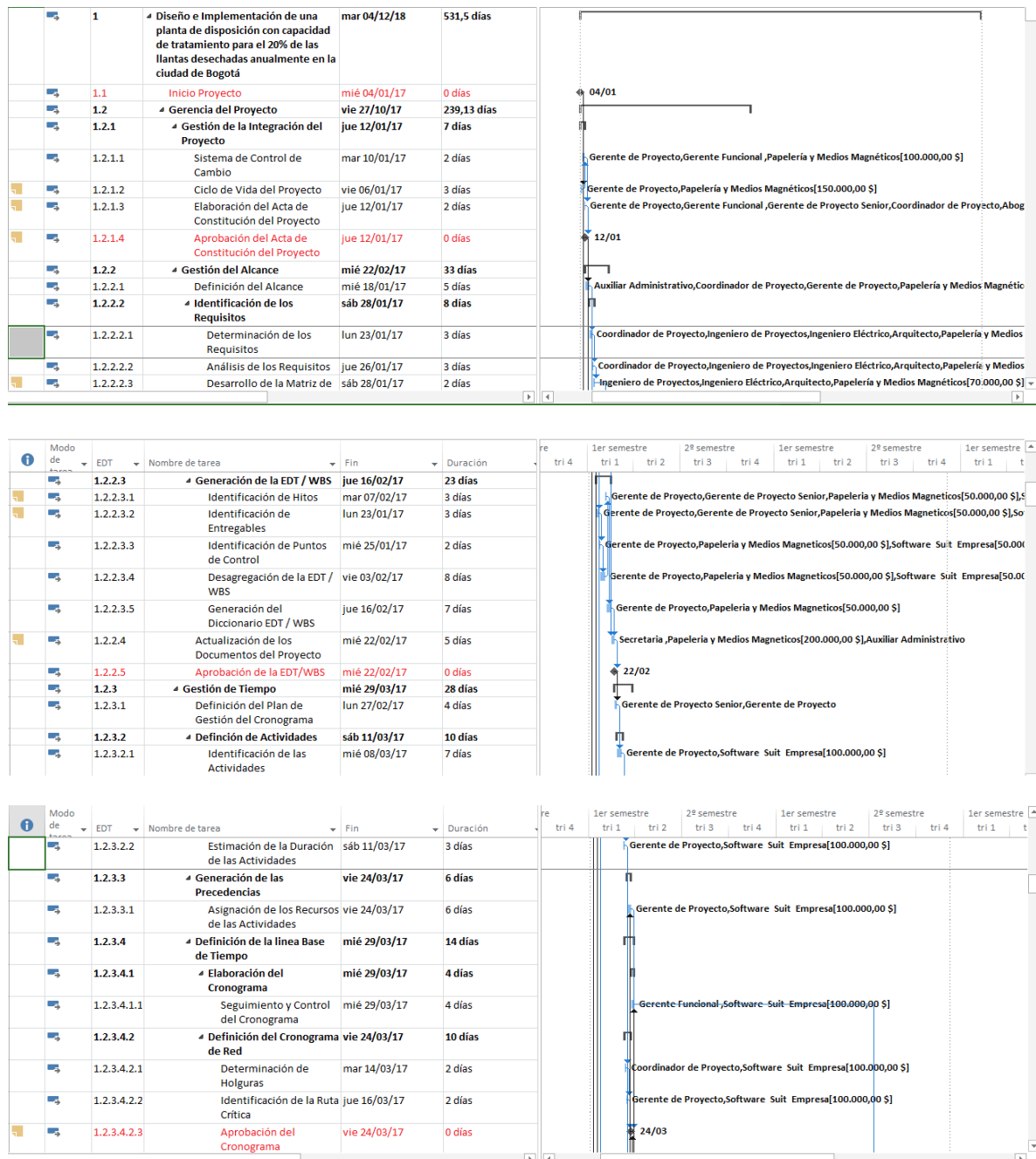


Figura 23 Diagrama de red

3.1.5 Cronograma.

En la figura 24 se identifican las actividades para el desarrollo del proyecto, su duración y los recursos que intervienen para el desarrollo de la misma

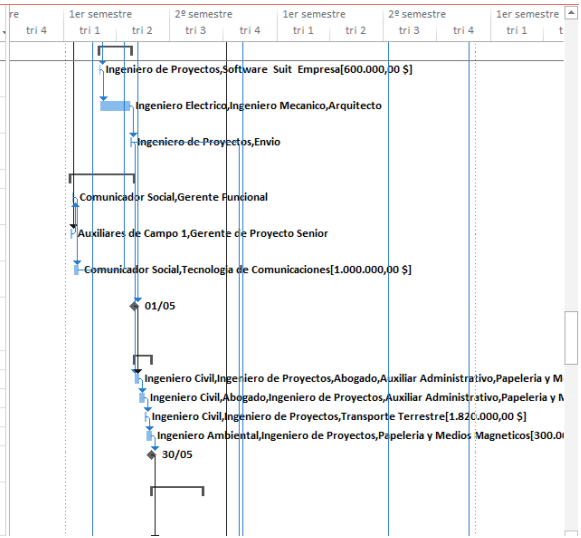


Modo de	EDT	Nombre de tarea	Fin	Duración	re	1er semestre	2º semestre	1er semestre	2º semestre	1er semestre
						tri 1	tri 2	tri 3	tri 4	tri 1
	1.2.4	➤ Gestión de los Costos	jue 16/03/17	51 días						
	1.2.4.1	➤ Estudio Mercado	lun 13/02/17	25 días						
	1.2.4.1.1	Análisis del Entorno (Interno/Externo)	jue 19/01/17	6 días						
	1.2.4.1.2	Análisis DOFA	sáb 28/01/17	7 días						
	1.2.4.1.3	Trabajo de Campo (Encuesta)	vie 03/02/17	5 días						
	1.2.4.1.4	Recopilación e Interpretación de la Información	jue 09/02/17	5 días						
	1.2.4.1.5	Elaboración del informe final	lun 13/02/17	2 días						
	1.2.4.2	➤ Plan de Gestión del Costo	jue 16/03/17	26 días						
	1.2.4.2.1	➤ Estimación de los Costos	jue 16/03/17	4 días						
	1.2.4.2.1.1	Tipificar los Recursos	mar 14/03/17	2 días						
	1.2.4.2.1.2	Definir los Recursos	jue 16/03/17	2 días						
	1.2.4.2.1.3	Aprobación de los Costos	jue 16/03/17	0 días						
	1.2.4.2.2	➤ Estudio Financiero	vie 03/03/17	16 días						
	1.2.4.2.2.1	Estimación del Presupuesto del Caso Negocio	vie 17/02/17	4 días						
	1.2.4.2.2.2	Construcción del Flujo de Fondos	mar 21/02/17	3 días						
	1.2.4.2.2.3	Alternativas de Financiamiento	mar 28/02/17	6 días						
	1.2.4.2.2.4	Determinación de los Indicadores Financieros	vie 03/03/17	3 días						

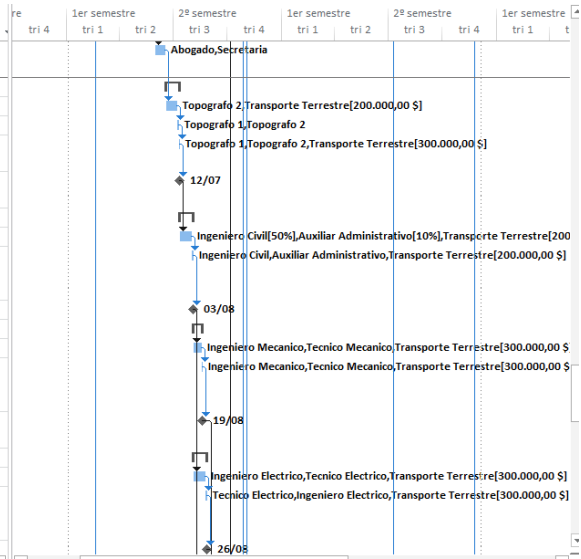
Modo de	EDT	Nombre de tarea	Fin	Duración	re	1er semestre	2º semestre	1er semestre	2º semestre	1er semestre
						tri 1	tri 2	tri 3	tri 4	tri 1
	1.2.4.2.2.5	Aprobación Financiera	vie 03/03/17	0 días						
	1.2.5	➤ Gestión de la Calidad	jue 16/02/17	35 días						
	1.2.5.1	Plan de Gestión de la Calidad	lun 16/01/17	10 días						
	1.2.5.2	Definición de las Métricas de Calidad	sáb 28/01/17	10 días						
	1.2.5.3	Control de la Gestión de la Calidad	jue 16/02/17	15 días						
	1.2.6	➤ Gestión del Recurso Humano	mar 21/03/17	13 días						
	1.2.6.1	Plan de Gestión del Recurso Humano	mar 07/03/17	2 días						
	1.2.6.2	Definición de Roles o Perfiles del Equipo	jue 09/03/17	2 días						
	1.2.6.3	Asignación de las Responsabilidades	lun 13/03/17	3 días						
	1.2.6.4	Definición del Histograma del Recurso Humano	jue 16/03/17	3 días						
	1.2.6.5	Definición de los Indicadores de Rendimiento	mar 21/03/17	3 días						
	1.2.6.6	Aprobación del Recurso Humano	mar 21/03/17	0 días						
	1.2.7	➤ Gestión de la Comunicación	lun 01/05/17	12 días						
	1.2.7.1	Planificación de la Gestión de las Comunicaciones	mié 19/04/17	3 días						
	1.2.7.2	Actualización a los Documentos del Proyecto	jue 27/04/17	7 días						
	1.2.7.3	Información del Desempeño del Trabajo	lun 01/05/17	2 días						
	1.2.8	➤ Gestión de Riesgos	sáb 15/04/17	18 días						

	1.2.8.1	Plan de Gestión de los Riesgos	jue 30/03/17	5 días						
	1.2.8.2	Registro de Riesgos	sáb 01/04/17	2 días						
	1.2.8.3	Elaboración de la Matriz de Riesgos	sáb 15/04/17	7 días						
	1.2.8.4	Definición de la Respuesta a los Riesgos	mar 04/04/17	2 días						
	1.2.8.5	Definición del Plan de Contingencia a los Riesgos	jue 06/04/17	2 días						
	1.2.9	➤ Gestión de Adquisiciones	vie 27/10/17	227,13 días						
	1.2.9.1	Plan de Gestión de las Adquisiciones	mié 04/10/17	3 días						
	1.2.9.2	➤ Estudio de Adquisición de Alternativas de la Ingeniería de Detalle y Administrativos	vie 27/10/17	19 días						
	1.2.9.2.1	➤ Identificación y Selección de Proveedores	mié 11/10/17	5 días						
	1.2.9.2.1.1	Materiales y Suministros	mié 11/10/17	5 días						
	1.2.9.2.2	Acuerdos de Adquisición	jue 19/10/17	7 días						
	1.2.9.2.3	Generación del Calendario de Recursos	vie 27/10/17	7 días						
	1.2.9.3	➤ Estudio de las Alternativas Tecnológicas de Adquisición para la Planta	mié 01/03/17	34 días						
	1.2.9.3.1	Identificación y Selección de Proveedores	lun 13/02/17	20 días						
	1.2.9.3.2	Acuerdos de Adquisición	mar 21/02/17	7 días						

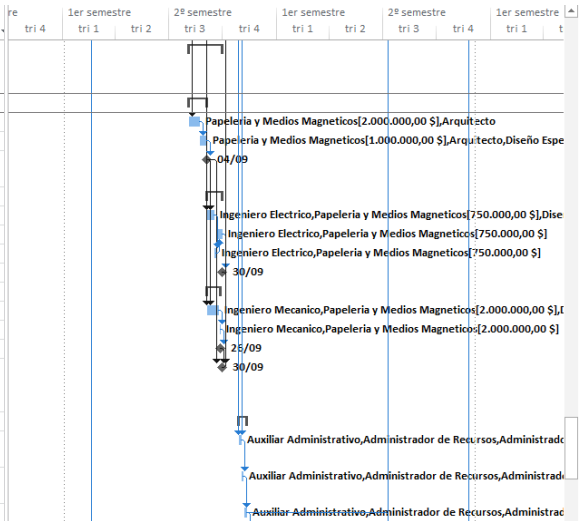
Modo de Ejecución	EDT	Nombre de tarea	Fin	Duración	re	1er semestre	2º semestre	1er semestre	2º semestre	1er semestre
						tri 1	tri 2	tri 3	tri 4	tri 1
	1.2.9.4	Control de Adquisiciones	jue 27/04/17	45,38 días						
	1.2.9.4.1	Control del Calendario de Recursos	vie 03/03/17	2 días						
	1.2.9.4.2	Verificación de Especificaciones	lun 24/04/17	40,38 días						
	1.2.9.4.3	Solicitud y Aceptación de Cambios de la Planta	jue 27/04/17	3 días						
	1.2.10	Gestión de Interesados	lun 01/05/17	87 días						
	1.2.10.1	Registro y Selección de Interesados	mar 17/01/17	2 días						
	1.2.10.2	Plan de Gestión de Interesados	sáb 14/01/17	2 días						
	1.2.10.3	Tramitar la Participación de los Interesados	jue 26/01/17	7 días						
	1.2.10.4	Aprobación de la Propuesta de Inversión por los Interesados	lun 01/05/17	0 días						
	1.3	Estudios Preliminares	mar 30/05/17	24 días						
	1.3.1	Estudio y Aplicación del POT	mar 09/05/17	7 días						
	1.3.2	Estudio de Título	jue 18/05/17	7 días						
	1.3.3	Selección de Terreno	lun 22/05/17	3 días						
	1.3.4	Estudio Socio-Ambiental	mar 30/05/17	7 días						
	1.3.5	Entrega de Estudios Preliminares	mar 30/05/17	0 días						
	1.4	Ingeniería Básica de Infraestructura para la Instalación de la Planta	sáb 26/08/17	71 días						



Modo de Ejecución	EDT	Nombre de tarea	Fin	Duración	re	1er semestre	2º semestre	1er semestre	2º semestre	1er semestre
						tri 1	tri 2	tri 3	tri 4	tri 1
	1.4.1	Trámite de permisos, licencias y paz y salvos	sáb 17/06/17	15 días						
	1.4.2	Estudio Topográfico	mié 12/07/17	19 días						
	1.4.2.1	Estudio de Suelos	jue 06/07/17	15 días						
	1.4.2.2	Establecimiento de linderos	lun 10/07/17	2 días						
	1.4.2.3	Medición y Comprobación del área	mié 12/07/17	2 días						
	1.4.2.4	Entrega del Estudio Topográfico	mié 12/07/17	0 días						
	1.4.3	Estudio Civil	jue 03/08/17	18,13 días						
	1.4.3.1	Análisis de Sismoresistencia	mar 01/08/17	16,13 días						
	1.4.3.2	Determinación de las Especificaciones para las Adquisiciones	jue 03/08/17	2 días						
	1.4.3.3	Entrega del Estudio Civil	jue 03/08/17	0 días						
	1.4.4	Estudio Hidráulico	sáb 19/08/17	13,25 días						
	1.4.4.1	Análisis de la Red Hidráulica	jue 17/08/17	11,25 días						
	1.4.4.2	Determinación de las Especificaciones para las Adquisiciones	sáb 19/08/17	2 días						
	1.4.4.3	Entrega del Estudio Hidráulico	sáb 19/08/17	0 días						
	1.4.5	Estudio Eléctrico	sáb 26/08/17	18,88 días						
	1.4.5.1	Análisis de la Red Eléctrica	jue 24/08/17	16,88 días						
	1.4.5.2	Determinación de las Especificaciones para las Adquisiciones	sáb 26/08/17	2 días						
	1.4.5.3	Entrega Estudio Eléctrico	sáb 26/08/17	0 días						



Modo de Ejecución	EDT	Nombre de tarea	Fin	Duración	re	1er semestre	2º semestre	1er semestre	2º semestre	1er semestre
						tri 1	tri 2	tri 3	tri 4	tri 1
	1.5	Ingeniería Detallada de Infraestructura para la Instalación de la Planta	sáb 30/09/17	47 días						
	1.5.1	Diseño Arquitectónico	lun 04/09/17	25 días						
	1.5.1.1	Planos Arquitectónicos	mar 22/08/17	15 días						
	1.5.1.2	Planos de Detalle	lun 04/09/17	10 días						
	1.5.1.3	Entrega Planos Arquitectónicos	lun 04/09/17	0 días						
	1.5.2	Diseño de la Red Eléctrica	sáb 30/09/17	22 días						
	1.5.2.1	Plano Eléctrico	vie 15/09/17	10 días						
	1.5.2.2	Elaboración de Cometidas	sáb 30/09/17	10 días						
	1.5.2.3	Distribución de Cargas	lun 18/09/17	2 días						
	1.5.2.4	Entrega Plano Eléctrico	sáb 30/09/17	0 días						
	1.5.3	Diseño Hidráulico	mar 26/09/17	18,63 días						
	1.5.3.1	Plano de las Redes Sanitarias	sáb 23/09/17	16,63 días						
	1.5.3.2	Distribución de Cargas	mar 26/09/17	2 días						
	1.5.3.3	Entrega del Plano Hidráulico	mar 26/09/17	0 días						
	1.5.4	Generación del Informe de las Especificaciones para las Adquisiciones	sáb 30/09/17	0 días						
	1.6	Compras	vie 10/11/17	11,38 días						
	1.6.1	Generación de la Orden de Trabajo	mié 01/11/17	3 días						
	1.6.2	Generación de la Orden de Compras	sáb 04/11/17	3,38 días						
	1.6.3	Generación de la Facturación	vie 10/11/17	5 días						



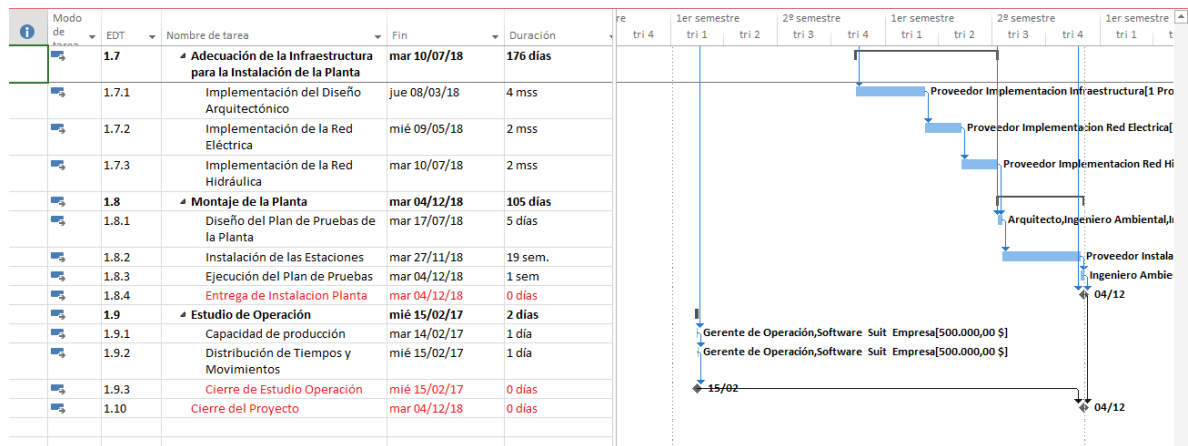


Figura 24 Cronograma del proyecto

En la figura 25 se visualiza el resumen general del proyecto donde se presentan los paquetes de trabajo con su respectiva duración y fecha de entrega.

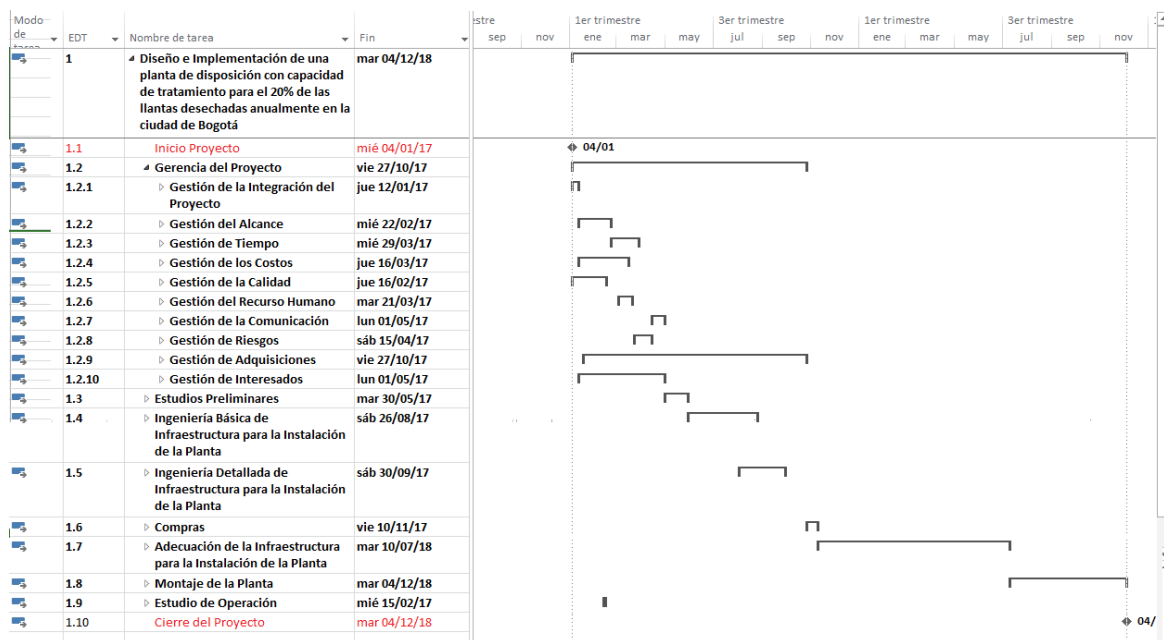


Figura 25 Resumen general del proyecto

3.1.6 Indicadores.

En esta sección se visualizan los indicadores de avance y presupuesto, determinado por las curvas S respectivamente, con base en los resultados se evaluará el desempeño del tiempo y costo del proyecto, tomando medidas correctivas si se presenta cualquier inconsistencia

3.1.6.1 Curva S de avance.

Para determinar el progreso controlado del proyecto se procedió a evaluar mes a mes desde el inicio del proyecto relacionado con las actividades desarrolladas el porcentaje de avance. Este análisis se presenta en la tabla 39.

Tabla 39 Porcentaje de avance del proyecto

Fecha	Porcentaje de avance
15/01/17	2%
15/02/2017	8%
15/03/17	10%
15/04/2017	12%
15/05/17	15%
15/06/17	17%
15/07/2017	19%
15/08/17	21%
15/09/2017	23%
15/10/17	28%
15/11/17	31%
15/12/2017	39%
15/01/18	51%
15/02/2018	62%
15/03/18	70%
15/04/18	84%

15/05/2018	95%
15/06/18	97%
15/07/2018	100%

Curva S de avance del proyecto “Diseño e implementación de una planta de disposición ambienta para el tratamiento del 20% de llantas de la ciudad de Bogotá.

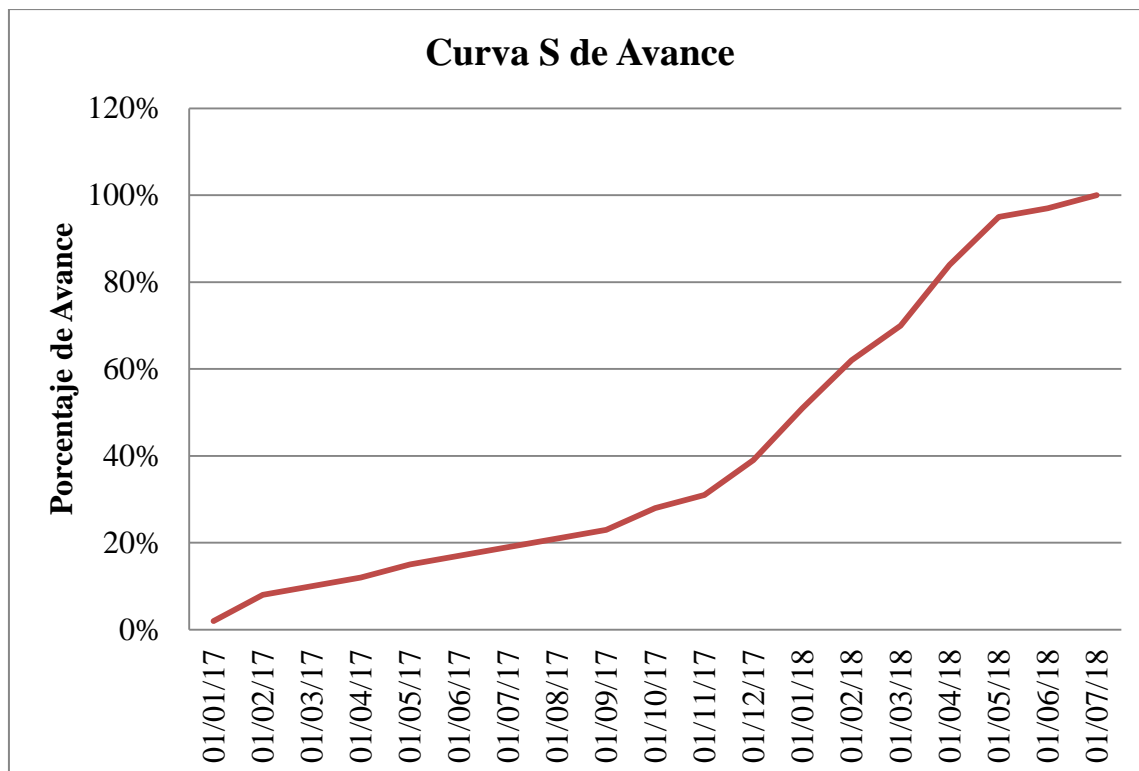


Figura 26 Curva S de avance del proyecto

3.1.6.2 Curva S de presupuesto.

Con el fin de verificar el costo de los recursos en el desarrollo del proyecto se procedió a identificar el costo acumulado para cada periodo trimestral en la totalidad del proyecto.

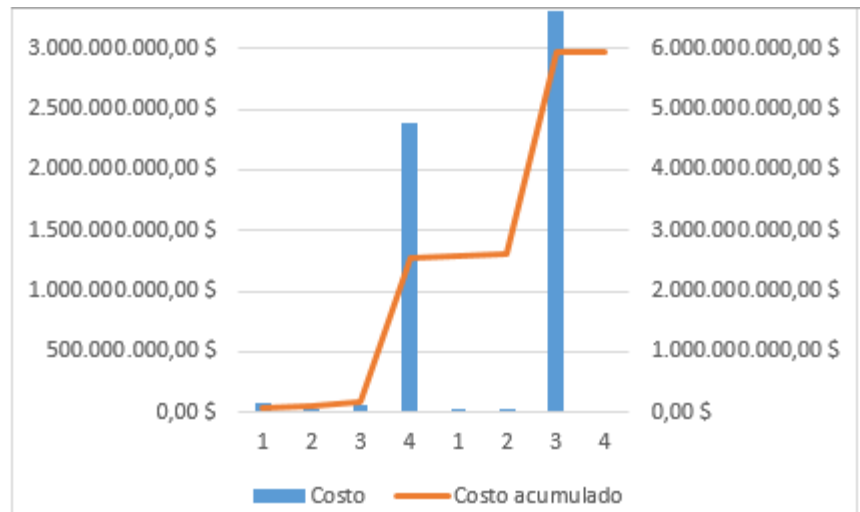


Figura 27 Curva S de presupuesto

3.1.7 Nivelación de recursos.

Se utilizó la herramienta de nivelación de recursos donde se ajustaron las actividades dependiendo los tiempos de entrega y su finalización. Debido a que los recursos y la disponibilidad de los mismos son limitadas se priorizo en las actividades que tiene un alto grado de importancia dependiendo la ruta crítica programada. Se realizó la optimización y el aprovechamiento de los recursos que se disponen efectuando reasignación de cargas y asignando apoyo a actividades sobrecargadas.

Mediante el desarrollo de la estructura de desglose de trabajo se realizó un seguimiento de las etapas del proyecto para concluir en el detalle de los entregables. Se estableció la duración de cada actividad, el coste estimado y los medios de seguimiento y control. Se estructuro de forma detallada la asignación de recursos fundamentalmente a los de tipo humano determinando los roles e identificando el responsable de la actividad específica. Se identificaron los tiempos no utilizados mediante el análisis de dependencias y limitaciones entre actividades.

3.1.8 Uso de recursos.

La tabla 40 se evidencia el uso de los recursos representado de la siguiente manera: total de horas de trabajo invertido por el recurso humano, herramientas o maquinaria correspondiente distribuido en las actividades en las cuales interviene.

Tabla 40 Uso de recursos del proyecto

Nombre del recurso	Trabajo
Gerente de Proyecto	552 horas
Gerente Funcional	296 horas
Gerente de Proyecto Senior	216 horas
Coordinador de Proyecto	296 horas
Secretaria	328 horas
Abogado	336 horas
Papelería y Medios Magnéticos	
Auxiliar Administrativo	503,9 horas
Ingeniero de Proyectos	632 horas
Ingeniero Eléctrico	834 horas
Ingeniero Mecánico	698 horas
Ingeniero Industrial	408 horas
Arquitecto	667 horas
Software Suit Empresa	
Contador Publico	112 horas
Administrador de Empresas	427 horas
Auxiliares de Campo 1	136 horas
Publicista	16 horas
Auxiliares de Campo 2	120 horas
Auxiliares de Campo 3	96 horas

Auxiliares de Campo 4	96 horas
Auxiliares de Campo 5	96 horas
Economista	219 horas
Administrador de Recursos	259 horas
Comunicador Social	168 horas
Especialista en Riesgos	144 horas
Envío	
Tecnología de Comunicaciones	
Ingeniero Civil	296,5 horas
Ingeniero Ambiental	136 horas
Transporte Terrestre	
Topógrafo 1	32 horas
Topógrafo 2	152 horas
Diseño Especializado	
Técnico Mecánico	106 horas
Técnico Eléctrico	151 horas
Proveedor Implementación	1 Proveedor
Red Eléctrica	
Proveedor Implementación	1 Proveedor
Red Hidráulica	
Proveedor Instalación Planta	1 Proveedor
de Disposición de Llantas	
Proveedor Implementación	1 Proveedor
Infraestructura	
Gerente de Operación	16 horas
Proveedor Transporte y	1 Proveedor
Anexos Planta de Disposición	

de Llantas	
Maquinaria Planta de	1 Proveedor
Disposición de Llantas	
Terreno	1 Material

3.1.9 Línea base de costo.

A la hora de estimar el presupuesto del proyecto se debe costear cada actividad con base en el tiempo de ejecución de la misma, esto da como resultado el costo total por unidad de tiempo.

En la tabla 41 se observa el resumen del presupuesto para el caso de negocio.

Tabla 41 Presupuesto del proyecto

Entregable	Costo	Porcentaje
Gerencia del Proyecto	404.932.485,12	6,82%
Estudios Preliminares	11.999.544,32	0,20%
Ingeniería Básica de Infraestructura para la Instalación de la Planta	14.201.420,80	0,24%
Ingeniería Detallada de Infraestructura para la Instalación de la Planta	29.498.864,64	0,50%
Compras	1.024.412.467,20	17,25%
Adecuación de la Infraestructura para la Instalación de la Planta	1.134.999.961,60	19,11%
Montaje de la Planta	3.317.454.602,24	55,86%
Estudio de Operación	1.363.636,32	0,02%

En la tabla 42 se evidencia el Presupuesto detallado del proyecto incluyendo mano de obra y Gerencia del proyecto.

Tabla 42 Presupuesto detallado del proyecto

Descripción	UND	#	Valor Parcial	Valor Total
Terreno para Bodega		1	1124522280	1124522280
Estudios				
Estudios Previos	1	1	11.999.544,32	10000000
Licencia ambiental	1	1	4200000	4200000
Licencia de construcción	1	1	12000000	12000000
Diseño arquitectónico	1	1	5209091,2	14000000
Diseño Estructural	1	1	4500000	5500000
Diseño Eléctrico	1	1	8.250.000	6000000
Diseño Hidrosanitario	1		11539772,16	4000000
Preliminares				
Campamento	M2	10	85000	8500000
		0		
Instalación eléctrica provisional		1	2500000	2500000
Instalación hidráulica		1	1500000	1500000
provisional				
Instalación Sanitaria Provisional		1	1500000	1500000
Cercamiento Provisional con	MI	35	8500	2975000
tela de cerramiento		0		
Señalización preventiva	MI	20	7500	1500000
		0		
Excavaciones				
Excavación		1	40000000	40000000

Perfilada y compactación de subrogantes		1	2100000	2100000
Recebo		1	33500000	33500000
Nivelación de terreno de 1 a 15 cm	M2	1000	4200	4200000
Retiro de escombros, tierras y sobrantes	M3	1100	20000	22000000
Obras de drenaje				
Filtro para drenaje subterráneo	ML	200	100000	20000000
Llenos				
Lleno apisonado con material del sitio	M3	410	14500	5945000
Lleno en afirmado compactado	M3	85	58000	4930000
Cimentación				
Plitos de cimentación		1	24000000	24000000
Acero confinamiento		1	23000000	23000000
Concreto Confinamiento		1	2200000	2200000
Retiro de Material y residuos		1	265000	265000
Concreto zapata		1	4250000	4250000
Concreto Viga de amarre		1	7875000	7875000
Acero de refuerzo zapatas y vida de amarre		1	6800000	6800000
Mano de Obra		1	70000000	70000000
Estructura en concreto y acero				
Fc=280 Kg/Cm2				
Concretos de columnas	M3	77	625000	48125000

Concreto de Vigas	M3	36	625000	22500000
Acero de refuerzo columnas	KG	15	4500	67500000
		000		
Acero de refuerzo vigas	KG	17	4500	76500000
		000		
Otros		1	25000000	25000000
Cubierta				
Estructura Metálica para cubierta	KG	35	8100	283500000
		000		
Revoques, Enchapes y acabados				
Estuco Plástico	M2	12	6500	7800000
		00		
Pintura interior	M2	12	8900	10680000
		00		
Pintura Exterior	M2	12	14500	17400000
		00		
Revoque impermeabilizados	M2	95	21500	20425000
		0		
Estuco y pintura en vigas y columnas	ML	73	6800	4964000
		0		
Carpintería Metálica y de madera				
Puerta principal	M2	36	320000	11520000
Celosía fija	ML	12	150000	18000000
		0		
Instalaciones Eléctricas				
Protección general de circuitos		1	450000	450000

Acometida eléctrica		1	7000000	7000000
Tablero cuatro circuitos		1	1500000	1500000
Salida lámpara + roseta		14	200000	2800000
Salida Toma corrientes		13	350000	4550000
Sistema puesta a tierra		1	1200000	1200000
Instalaciones Hidrosanitarias				
Sistemas de bombeo		1	14000000	14000000
Red sanitaria y sistema de agua potable		1	10650000	10650000
Red de aguas lluvias		1	7620000	7620000
Obras Exteriores				
Pintura demarcación de vías y señalización	ML	30	5000	1500000
		0		
Concreto para pavimentos	M3	30	522700	156810000
		0		
Anden de concreto	M2	45	39000	17550000
		0		
Otros		1	30000000	30000000
Varios				
Aseo Final		1	1500000	1525884
Equipo Contra incendio		1	6000000	6000000
Planta de Tratamiento				
Instalación de Planta D1500T		1		
(1500 Kg Hora)				
Instalación de Triturador		1	3592030981	3592030981
SC1412R				
Actualización para conexión de		1		

3.2 Plan de gestión de riesgos

3.2.1 Planificación de la gestión del riesgo.

El diseño e implementación de la planta de disposición ambiental con capacidad de tratamiento para el 20% sobre el total de las llantas desechadas anualmente en la ciudad de Bogotá, se considera de riesgo medio ya que posee una calificación del riesgo potencial de 26 en una escala de puntuación de 0 a 100 que se genera mediante la suma de los valores críticos establecidos en la matriz de análisis de riesgos, esta clasificación media se determina ya que el resultado obtenido luego de la sumatoria de los valores de criticidad se encuentra en el rango de 16 a 45 puntos.

Para una identificación eficaz del riesgo potencial que afecta al proyecto y lograr generar una estructura definida fue necesario llevar a cabo previamente la:

Definición del alcance del trabajo, cronograma, recursos y elementos de coste.

La programación del cronograma y de los horarios de entrega.

La estimación de costos del proyecto y la generación del presupuesto total.

La identificación de recursos necesarios.

El establecimiento de indicadores de medición del desempeño.

De manera conjunta para que se llevara a cabo la construcción de la matriz de análisis de riesgos se requirió realizar un análisis de responsabilidades y funcionalidades dentro de los miembros que realizan la gestión de los riesgos, definiéndolos de la siguiente manera:

El gerente de proyectos debe presidir las reuniones de evaluación de riesgos.

El equipo de proyecto debe participar en las reuniones de evaluación de riesgos.

Los principales interesados deben tener conocimiento sobre las reuniones para evaluar los riesgos potenciales.

Mediante la identificación previa de los requisitos se determinó que los tres riesgos con la más alta probabilidad de ocurrencia e impacto son:

Variables climáticas: En vista que el proyecto requiere contar la infraestructura e instalaciones adecuadas para su instalación y puesta en marcha, se hace necesario que para su levantamiento y/o construcción se debe tener en consideración las condiciones climáticas ya que de proceder con la construcción en una época inadecuada será un riesgo de alto nivel que a su vez representara un retraso en el avance del proyecto y por lo tanto en el cronograma

Demanda de producto: Con la implementación del producto (planta) se espera generar una auto-sostenibilidad del proyecto, a través de la comercialización de los subproductos (granulo de caucho y acero) que se obtienen como resultado del procesamiento de las llantas. Previamente a la ejecución del proyecto de debe realizar un estudio de mercado para evidenciar la viabilidad y la demanda que el proyecto espera tener, al no realizarse este estudio se puede tender a un déficit en la circulación del granulo de caucho y acero lo que produciría pérdidas financieras y el fracaso del proyecto.

Incumplimientos contractuales del proveedor: De materializarse este riesgo por la demora en la entrega de los recursos-suministros y/o maquinaria, o por la no ejecución de las actividades para la o las que fue contratado, retrasaría la ejecución de las diferentes etapas del proyecto, consecuentemente el cronograma en general, extendería el periodo de tiempo en el que se espera recuperar la inversión y por ende se reflejaría en pérdidas económicas.

Para este proyecto, la planificación fue la fase en donde se llevó a cabo la tipificación de los riesgos potenciales y a su vez se eligió el método utilizado para lograr el tratamiento de estos, dicho método se refleja en el cuadro de evaluación de riesgos en el que se logra observar la descripción, causas, efectos, probabilidad de ocurrencia, impacto sobre el indicador, nivel de criticidad estado actual de control interno, y las acciones requeridas para el control de los mismos. Además de esto se realizó una reunión de evaluación de riesgos con el equipo de trabajo que junto con el método de tipificación logró una identificación a mayor escala de los posibles riesgos que llegarían a afectar el desarrollo del proyecto.

3.2.1.1 Identificación de riesgos.

Entradas

- Factores Ambientales de la Empresa.
- Activos de los Procesos de la Organización.
- Enunciado del Alcance del Proyecto.
- Plan de Gestión de Riesgos.
- Plan de Gestión del Proyecto

Herramientas y Técnicas

- EDT/WBS
- Cronograma
- Costos
- Juicio de expertos.
- Análisis de debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades (DOFA).

Salidas

- Registro de Riesgos.
- Lista de riesgos identificados.
- Plan de contingencia.
- Causas de los riesgos.
- Categorías de riesgo actualizadas

A continuación en la Figura 28 se detallan los riesgos identificados:

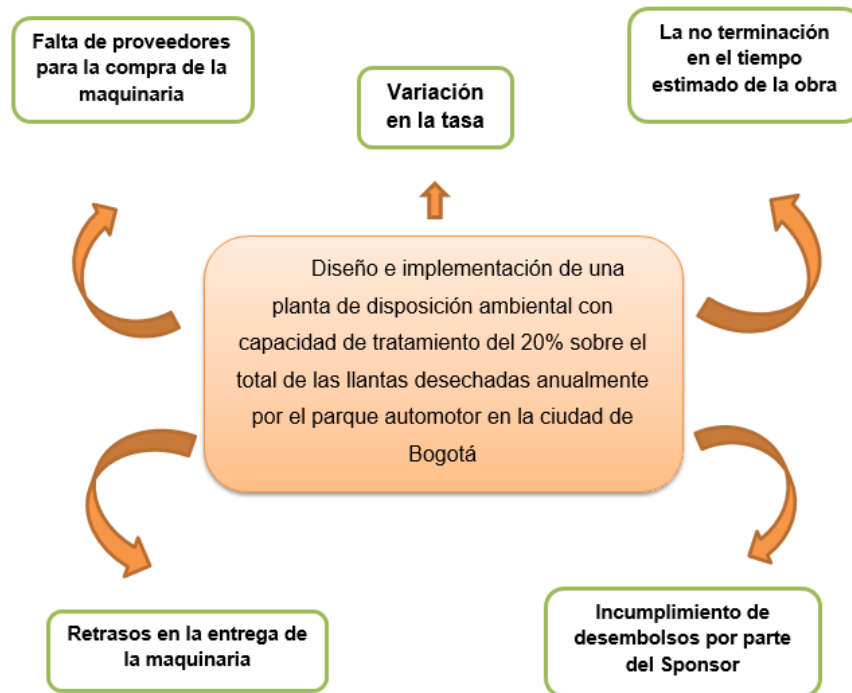


Figura 28 Riesgos identificados

3.2.1.2 Análisis cualitativo de riesgos.

El análisis cualitativo de los riesgos anteriormente identificados se encuentra desarrollado en la matriz de riesgos (tabla 45) en donde se describe la causa y el efecto que el riesgo produce de materializarse.

3.2.1.3 *Análisis cuantitativo de riesgos.*

Para realizar un análisis adecuado y asertivo de los riesgos que están asociados al proyecto se deberá categorizar cada uno de estos, así encontramos que las categorías en las que nuestros riesgos se focalizan son.

Técnico

Externo

Interno

Gerencia

En donde luego de identificar una probabilidad de ocurrencia y el impacto que este genera se podrá obtener los costos que estos generan en el desarrollo del proyecto.

3.2.1.4 *Planificación de la respuesta al riesgo.*

Una vez realizada la identificación y cuantificación de riesgos se generaran planes de contingencia que eviten la materialización de este, no sin antes tener en cuenta los medios de control y los responsables del seguimiento del riesgo.

3.2.2 Metodología empleada.

Tabla 43 Matriz de probabilidad e impacto

PROBABILIDAD	VALOR	IMPACTO	VALOR
Muy Probable	30%	Alto	30%
Probable	15%	Medio	15%
Relativamente Probable	5%	Bajo	5%
TIPO DE RIESGO		PROBABILIDAD X IMPACTO	
Alto		> 2.2%	
Moderado		> 0,7% ; ≤ 2.2%	
Bajo		≤ 0,7%	

Tabla 44 Escala de Impacto

PROBABILIDAD	30%	1,500%	4,500%	9,000%
	15%	0,750%	2,250%	4,500%
	5%	0,250%	0,750%	1,500%
		5%	15%	30%
		IMPACTO EN LA ORGANIZACIÓN		

3.2.2.1 Estructura de desglose del riesgo (RBS).

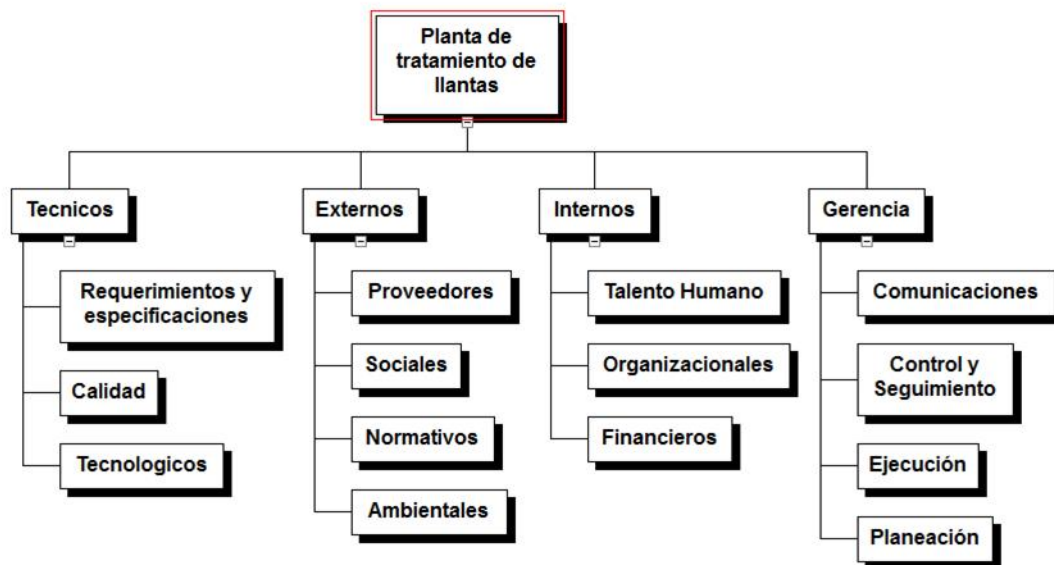


Figura 29 RBS

A continuación se realiza un análisis de los riesgos, la medición de probabilidad de ocurrencia y escala de impactos en el proyecto:

Tabla 45 Registro de riesgos y plan de contingencia

ID	Riesgo	Causa	Efecto	Categoría
1	Falta de proveedores para la compra de la maquinaria	Especificad técnica de la maquinaria	El proveedor eleva el precio de venta de la maquinaria	Proveedores
2	Variación en la tasa de cambio	La caída del precio del petróleo	Costo adicional o inferior al planeado por la compra de la maquinaria	Externo
3	La no terminación en el tiempo estimado de la obra	Retrasos en la entrega de los insumos por parte del proveedor	Retraso de 15 días en la entrega de la obra civil	Proveedores
4	Retrasos en la entrega de la maquinaria	Dificultades en los trámites aduaneros por parte del proveedor	Retraso de 3 semana en la instalación y puesta en marcha de la maquinaria	Proveedores
5	Incumplimiento de desembolsos por par	Gestión administrativa por parte del sponsor	30% de disminución en la liquidez de la compañía	Externo

Continuacion Tabla 45

ID Riesgo	Probabilidad (P)	Impacto (I)	P X I	Impacto en costos (\$)	Descripción impacto	EMV	Plan Contingencia (Plan de Respuesta de Riesgos)
1	30%	30%	9,0%	\$ 87.102.000.000,00	Este valor a pagar es el resultado de haber estudiado a los diferentes proveedores que podrían vendernos la maquinaria y encontrar que solo uno cumple con todas las especificaciones requeridas por la maquinaria	\$ 26.130.600.000,00	Uso del rubro de imprevistos para pagar la diferencia (Reserva de contingencia)
2	30%	30%	9,0%	\$ 270.625.555,56	Este valor es el resultado del incremento o la disminución la tasa de cambio con la que se esta negociando el pago de la maquinaria	\$ 81.187.666,67	Verificación diaria del comportamiento del euro
3	15%	30%	4,5%	\$ 47.970.000.000,00	Este valor es el resultado de tener que pagar días adicionales de trabajo a la mano de obra, por la llegada tardía de los insumos lo que retrasaría la finalización de la obra	\$ 7.195.500,00	Seguimiento al Plan de Gestión de las Adquisiciones
4	15%	30%	4,5%	\$ 150.000.000.000,00	Valor que se perdería por: pagos de funcionamiento y el no procesamiento de la materia prima.	\$ 22.500.000.000,00	Seguimiento del proceso de importación de la maquinaria
5	15%	30%	4,5%	\$ 203.750.000.000,00	El valor que deberá cubrir la compañía por el retraso que se presenta en el desembolso	\$ 30.562.500.000,00	Realizar el trámite administrativo institucional con anticipación para cumplir con los términos en la entrega de los soportes del cumplimiento del objeto contractual para la realización de los desembolsos Aplicación del 10% por incumplimiento de los compromisos adquiridos por la celebración del proyecto Aplicación de las cláusulas de la póliza de cumplimientos

Continuacion tabla 45

	Disparador	Responsable del Riesgo	Control
1	una semana antes de la finalización de la vigencia de la cotización	Líder del Proceso Financiero	Revisión de los documentos de las adquisiciones del proyecto
2	Cuando el euro este en \$ 2900	Líder del Proceso Financiero	Monitoreo del precio del euro diario y pronósticos en la fluctuación de las tasas
3	Cuando los insumos requeridos estén a una semana del vencimiento de la entrega	Líder del Proceso de Adquisiciones	Reuniones previas con los proveedores para aclarar los términos acordados previamente
4	Semanalmente realizar contacto con el proveedor para tener conocimiento del avance de la importación de la maquinaria	Líder del Proceso de Adquisiciones	Reuniones previas para aclarar los términos acordados, seguimiento de la ruta de envío de la maquinaria
5	Informar dos días antes de la fecha límite de la entrega de los soportes para la generación de los desembolsos	Líder del Proceso Administrativo	Informes de Desempeño de avance del proyecto, comunicación Mensual con el Sponsor

3.2.2.2 Matriz de Responsabilidad RACI.

En la tabla 46 define la matriz de la asignación de responsabilidades en donde se evidencia la relación de las actividades definidas en el proyecto con los recursos humanos. Logrando así que los componentes que definen el alcance estén asignados a los integrantes del proyecto.

R: Responsable

A: Aprobador

C: Consultado

I: Informado

Tabla 46 Matriz de asignación de responsabilidades

ACTIVIDADES	Gerente General	Gerente del proyecto	Contador	Asesor jurídico	Equipo de trabajo	Talento humano	Psicólogo	Contratista
Acta de inicio de obra	I	A		C	R			
Identificar interesados	A	R						
Elaborar la EDT	A	R						

Definición de actividades	I	A		R				
Asignación de recursos	I	R		R				
Asignación de tiempos				R	R			
Construcción del cronograma	I	A		R				
Planeación de costos		I	C	R				
Elaboración del presupuesto		A	C	R				
Plan de gestión del proyecto	A	R						
Plan de calidad	A	I		C	R			
Plan de comunicaciones	I	A		R	R			
Plan de recursos humanos	A	I		C		R	R	
Plan de riesgos	A	I		C	R			
Plan de interesados	A	I		C	R			
Plan de compras	A	I	C	C	R			
Implementación del proyecto	I	A	I	I	R	R		R
Control y calidad		I		I		R		
Entrega del proyecto	A	I		R				
Acta de cierre	I	A		C	R			

3.3 Plan de gestión del proyecto

3.3.1 Hitos relevantes del proyecto.

Aprobación del Acta de Constitución del Proyecto **FECHA: 12-01-17.**

Aprobación de la EDT/WBS. **FECHA: 22-02-17.**

Probación del Cronograma. **FECHA: 23-03-17.**

Aprobación de los Costos. **FECHA: 15-03-17**

Aprobación Financiera. **FECHA: 02-03-17**

Aprobación del Recurso Humano. **FECHA: 18-03-17**

Aprobación de la Propuesta de Inversión por parte de los Inversionistas. **FECHA: 28-**

04-17

Entrega de los Estudios Preliminares. **FECHA: 28-05-17**

Entrega del Estudio Topográfico. **FECHA: 11-07-17**

Entrega del Estudio Civil. **FECHA: 02-08-17**

Entrega del Estudio Hidráulico. **FECHA: 18-08-17**

Entrega del Estudio Eléctrico. **FECHA: 25-08-17**

Entrega de los Planos Arquitectónicos. **FECHA: 01-09-17**

Entrega de los Planos Eléctricos. **FECHA: 29-09-17**

Entrega de los Planos Hidráulicos. **FECHA: 24-09-17**

Generación del Informe de las Especificaciones para las Adquisiciones. **FECHA: 29-09-**

17

Entrega de la Instalación de la Planta. **FECHA: 25-10-18**

3.4 Plan de gestión del alcance

La gestión del alcance para el diseño e implementación de una planta de disposición ambiental y de tratamiento del 20% de las llantas desechadas anualmente por el parque automotor en la ciudad de Bogotá será responsabilidad del Director de Proyecto y de las partes interesadas.

Este será el puente de comunicación entre los clientes y los patrocinadores del proyecto con relación a los intereses y/o propuestas de modificación sobre las especificaciones de los productos obtenidos por el procesamiento de las llantas.

3.4.1 Descripción del producto.

El proyecto mencionado corresponde a el diseño e implementación de una planta de disposición ambiental y de tratamiento del 20% de las llantas desechadas anualmente por el parque automotor en la ciudad de Bogotá, ejecutado con base en las especificaciones brindadas por el equipo de proyecto y ejecutado conforme al estándar del PMI, en donde están comprendidos los siguientes entregables:

- Gestión del Alcance
- Gestión de Tiempo
- Gestión de Costos
- Gestión de los Recursos Humanos
- Gestión de la Comunicación
- Gestión de Calidad
- Gestión de Riesgo
- Gestión de las Adquisiciones

3.4.1.1 Planificación del alcance.

En la construcción y definición del alcance se comprende todo lo que el proyecto debe abarcar así como la asignación de responsabilidad por parte del equipo de proyecto. En la planificación del alcance encontramos un avance periódico en donde se pueden tomar decisiones que sean necesarias para dar cumplimiento a la meta del proyecto sin alterar los tiempos de entrega presentados al sponsor.

3.4.1.2 Definición del alcance.

Este proyecto contará con el apoyo económico de los interesados identificados, garantizará la venta del material producido, así como permitirá el cumplimiento de las expectativas financieras de los gestores del proyecto y los inversionistas.

Esta alternativa de negocio se llevará a cabo en la ciudad de Bogotá, y se tienen previstos como lugares opcionales de instalación de esta la zona franca occidental o terrenos ubicados en las afueras de Bogotá. Para llevar a cabo con éxito la implementación del proyecto es necesario cumplir con sus diferentes entregables en donde encontramos la gerencia del proyecto, los estudios preliminares, la ingeniería básica y de detalle de infraestructura para la instalación de la

planta, las compras, los estudios de operación entre otras, de las cuales se destacan la adecuación del espacio físico y la adquisición e instalación de la alternativa tecnológica, entregables que resultarán como el producto del proyecto.

3.5 Plan de gestión del tiempo

3.5.1 Políticas y procedimientos para la gestión del cronograma y control de cambios.

La planificación en la gestión del cronograma para este proyecto se desarrolló teniendo en cuenta el acta de constitución del proyecto, el plan de dirección del proyecto, los activos de los procesos y los factores ambientales que pudiesen afectar la ejecución del mismo.

De requerirse cambio y modificación alguna en este cronograma, estas deberán soportarse con una solicitud de cambio el cual deberá aprobarse nuevamente por el patrocinador antes de hacerse efectivo.

3.5.1.1 Requisitos mínimos.

Par la elaboración del cronograma se estableció los siguientes requisitos en donde se abarca la iniciación y cierres de cada una de las gestiones pertinentes, dentro de las cuales se definen:

- Aprobación del Acta de Constitución del Proyecto
- Aprobación de la EDT/WBS
- Aprobación del Cronograma
- Aprobación de los Costos
- Aprobación Financiera
- Aprobación del Recurso Humano
- Aprobación de la Propuesta de Inversión por parte de los Inversionistas
- Entrega de los Estudios Preliminares

- Entrega del Estudio Topográfico
- Entrega del Estudio Civil
- Entrega del Estudio Hidráulico
- Entrega del Estudio Eléctrico
- Entrega de los Planos Arquitectónicos
- Entrega de los Planos Eléctricos
- Entrega de los Planos Hidráulicos
- Generación del Informe de las Especificaciones para las Adquisiciones
- Entrega de la Instalación de la Planta
- Estudio de Operación

3.5.1.2. Software de información.

Para la generación de cronograma se hizo indispensable tener en consideración la estructura de trabajo desagregada que se realizó en la EDT/WBS a través del software WBS Chart Pro por parte del equipo del proyecto, trabajo que se exportó a Microsoft Project 2010 con el propósito de constituir el cronograma y determinar, secuenciar, estimar duraciones, asignar recursos para las actividades por parte del Project Management con participación del equipo del proyecto, el director de proyecto será a su vez quien presentará el cronograma para que este sea sujeto de revisión y posterior aprobación por parte del o de los patrocinadores del proyecto.

3.5.1.3 Condiciones para desarrollar y controlar el cronograma.

Para realizar un control exitoso de la ejecución del cronograma se debe obtener una medición en tiempo real del avance del mismo el cual debe ser periódicamente y así en caso tal de presentar un retraso se tengan planes de contingencia que permitan corregirlo.

Para realizar el control del seguimiento se debe

- Realizar un control diario del avance y cumplimiento de actividades definidas para la fecha de la revisión.
- Generar planes de acción y de contingencia que permitan generar cambios en el cronograma de forma tal que no afecten la ejecución del mismo definida en la planificación.
- Efectuar informes de desempeño en donde se documenten los cambios necesarios para lograr la ejecución satisfactoria del cronograma.

3.5.1.4 Medición de desempeño del cronograma.

Para revisar el desempeño que el cronograma obtiene mediante su ejecución se contempla el desarrollo de las siguientes herramientas:

Método de la ruta crítica.

Gestión del valor ganado.

Método de la cadena crítica.

Análisis de tendencias.

Una vez utilizadas estas herramientas se puede obtener un diagnóstico y medición del desempeño del cronograma que permite evaluar la variación que este tiene con relación a la planificación que se realizó.

3.5.1.5 Definición de actividades.

En la definición de las actividades necesarias para el proyecto se deben elegir cuidadosamente las características más concretas de este a abarcar y tratar en el cronograma, mediante las cuales se obtendrán los siguientes beneficios:

Suministra un punto de referencia para realizar el control y seguimiento de cada uno de los componentes que abarcan.

Brinda una forma óptima de asignar los recursos suficientes para cumplir con la meta propuesta.

Permite la identificación y tratamiento de posibles retrasos generados que puedan afectar a otras actividades.

Ofrece la opción de determinar recursos adicionales que puedan ser sustraídos de otras actividades y que suplan las falencias de las actividades retrasadas.

Tabla 47 Actividades y precedencias

Nombre de tarea		Predecesoras
1	Diseño e Implementación de una planta de disposición con capacidad de tratamiento para el 20% de las llantas desechadas anualmente en la ciudad de Bogotá	
2	Inicio Proyecto	
3	Gerencia del Proyecto	
4	Gestión de la Integración del Proyecto	
5	Sistema de Control de Cambio	6
6	Ciclo de Vida del Proyecto	2
7	Elaboración del Acta de Constitución del Proyecto	5
8	Aprobación del Acta de Constitución del Proyecto	7
9	Gestión del Alcance	
10	Definición del Alcance	8

11	Identificación de los Requisitos	
12	Determinación de los Requisitos	10
13	Análisis de los Requisitos	12
14	Desarrollo de la Matriz de Trazabilidad de Requisitos	13
15	Generación de la EDT / WBS	
16	Identificación de Hitos	19
17	Identificación de Entregables	10
18	Identificación de Puntos de Control	17
19	Desagregación de la EDT / WBS	18
20	Generación del Diccionario EDT / WBS	16
21	Actualización de los Documentos del Proyecto	14;20
22	Aprobación de la EDT/WBS	21
23	Gestión de Tiempo	
24	Definición del Plan de Gestión del Cronograma	22
25	Definición de Actividades	
26	Identificación de las Actividades	24
27	Estimación de la Duración de las Actividades	26
28	Generación de las Precedencias	
29	Asignación de los Recursos de las Actividades	48

30	Definición de la línea Base de Tiempo	
31	Elaboración del Cronograma	
32	Seguimiento y Control del Cronograma	36
33	Definición del Cronograma de Red	
34	Determinación de Holguras	27
35	Identificación de la Ruta Crítica	34
36	Aprobación del Cronograma	35;29;65
37	Gestión de los Costos	
38	Estudio Mercado	
39	Análisis del Entorno (Interno/Externo)	8
40	Análisis DOFA	39
41	Trabajo de Campo (Encuesta)	40
42	Recopilación e Interpretación de la Información	41
43	Elaboración del informe final	42
44	Plan de Gestión del Costo	
45	Estimación de los Costos	
46	Tipificar los Recursos	27
47	Definir los Recursos	46
48	Aprobación de los Costos	47
49	Estudio Financiero	

50	Estimación del Presupuesto del Caso Negocio	43
51	Construcción del Flujo de Fondos	50
52	Alternativas de Financiamiento	51
53	Determinación de los Indicadores Financieros	52
54	Aprobación Financiera	53
55	Gestión de la Calidad	
56	Plan de Gestión de la Calidad	2
57	Definición de las Métricas de Calidad	56
58	Control de la Gestión de la Calidad	57
59	Gestión del Recurso Humano	
60	Plan de Gestión del Recurso Humano	54
61	Definición de Roles o Perfiles del Equipo	60
62	Asignación de las Responsabilidades	61
63	Definición del Histograma del Recurso Humano	62
64	Definición de los Indicadores de Rendimiento	63
65	Aprobación del Recurso Humano	64
66	Gestión de la Comunicación	
67	Planificación de la Gestión de las Comunicaciones	73;94

68	Actualización a los Documentos del Proyecto	67
69	Información del Desempeño del Trabajo	68
70	Gestión de Riesgos	
71	Plan de Gestión de los Riesgos	36
72	Registro de Riesgos	71
73	Elaboración de la Matriz de Riesgos	75
74	Definición de la Respuesta a los Riesgos	72
75	Definición del Plan de Contingencia a los Riesgos	74
76	Gestión de Adquisiciones	
77	Plan de Gestión de las Adquisiciones	135
78	Estudio de Adquisición de Alternativas de la Ingeniería de Detalle y Administrativos	
79	Identificación y Selección de Proveedores	
80	Materiales y Suministros	77
81	Acuerdos de Adquisición	80
82	Generación del Calendario de Recursos	81
83	Estudio de las Alternativas Tecnológicas de Adquisición para la Planta	
84	Identificación y Selección de Proveedores	10

85	Acuerdos de Adquisición	84
86	Generación del Calendario de Recursos	85
87	Control de Adquisiciones	
88	Control del Calendario de Recursos	86
89	Verificación de Especificaciones	88
90	Solicitud y Aceptación de Cambios de la Planta	89
91	Gestión de Interesados	
92	Registro y Selección de Interesados	93
93	Plan de Gestión de Interesados	8
94	Tramitar la Participación de los Interesados	92
95	Aprobación de la Propuesta de Inversión por los Interesados	69
96	Estudios Preliminares	
97	Estudio y Aplicación del POT	95;90
98	Estudio de Título	97
99	Selección de Terreno	98
100	Estudio Socio-Ambiental	99
101	Entrega de Estudios Preliminares	100
102	Ingeniería Básica de Infraestructura para la Instalación de la Planta	
103	Trámite de permisos, licencias y paz y salvos	101

104	Estudio Topográfico	
105	Estudio de Suelos	103
106	Establecimiento de linderos	105
107	Medición y Comprobación del área	106
108	Entrega del Estudio Topográfico	107
109	Estudio Civil	
110	Análisis de Sismo resistencia	108
111	Determinación de las Especificaciones para las Adquisiciones	110
112	Entrega del Estudio Civil	111
113	Estudio Hidráulico	
114	Análisis de la Red Hidráulica	112
115	Determinación de las Especificaciones para las Adquisiciones	114
116	Entrega del Estudio Hidráulico	115
117	Estudio Eléctrico	
118	Análisis de la Red Eléctrica	112
119	Determinación de las Especificaciones para las Adquisiciones	118
120	Entrega Estudio Eléctrico	119
121	Ingeniería Detallada de Infraestructura para la Instalación de la Planta	
122	Diseño Arquitectónico	
123	Planos Arquitectónicos	112
124	Planos de Detalle	123

125	Entrega Planos Arquitectónicos	124
126	Diseño de la Red Eléctrica	
127	Plano Eléctrico	125;120
128	Elaboración de Cometidas	129
129	Distribución de Cargas	127
130	Entrega Plano Eléctrico	128
131	Diseño Hidráulico	
132	Plano de las Redes Sanitarias	116;125
133	Distribución de Cargas	132
134	Entrega del Plano Hidráulico	133
135	Generación del Informe de las Especificaciones para las Adquisiciones	125;130;134
136	Compras	
137	Generación de la Orden de Trabajo	90;82
138	Generación de la Orden de Compras	137
139	Generación de la Facturación	138
140	Adecuación de la Infraestructura para la Instalación de la Planta	
141	Implementación del Diseño Arquitectónico	139
142	Implementación de la Red Eléctrica	141
143	Implementación de la Red Hidráulica	142
144	Montaje de la Planta	
145	Diseño del Plan de Pruebas de la Planta	139;143;32

146	Instalación de las Estaciones	145
147	Ejecución del Plan de Pruebas	146
148	Entrega de Instalación Planta	147;58
149	Estudio de Operación	
150	Capacidad de producción	84
151	Distribución de Tiempos y Movimientos	150
152	Cierre de Estudio Operación	151
153	Cierre del Proyecto	152;148

3.5.1.6 Estimación de la duración de las actividades.

El equipo de trabajo elaborará una lista de todas las actividades necesarias para cubrir todos los componentes del proyecto y asignará un tiempo proyectado para la realización de cada actividad, para realizar la asignación de las duraciones se tendrá en cuenta informaciones históricas de proyectos análogos así como la el criterio de expertos en el área.

Para asignar la duraciones de las actividades es necesario tener en cuenta que siempre para empezar una actividad, su predecesora deber haber finalizado con lo que se debe contemplar una reserva de contingencia en caso tal de presentarse retrasos, de igual forma se debe tener en cuenta la disponibilidad de los interesados claves del proyecto, estos deben estar inmersos en el desarrollo y cumplimiento de los tiempos asignados para las actividades del proyecto.

3.6 Plan de gestión de costos

El gerente de proyecto será el administrador de los recursos financieros, él estimará los costos y determinará el presupuesto del proyecto durante su duración, verificará de manera

periódica los movimientos monetarios en los que se incurra por la ejecución y/o puesta en marcha de nuevas etapas.

El desempeño por el uso de este tipo de recursos será medido a través de: El índice de rendimiento del Cronograma (SPI), el índice de rendimiento del costo (CPI), la variación de los gastos (CV) y la variación de los horarios (SV), permitiendo de esta manera determinar el estado actual en el que se encuentra el proyecto al momento de su evaluación, en donde se espera que el comportamiento esperado del (SPI-CPI) sea:

Tabla 48 Índice de desempeño del costo y tiempo

Medida de rendimiento	Amarillo	Rojo
Índice de rendimiento del Cronograma (SPI)	Entre 0.9 y 0.8 ó Entre 1.1 y 1.2	Menor a 0.8 o Mayor a 1.2
Índice de rendimiento del Costo (CPI)	Entre 0.9 y 0.8 ó Entre 1.1 y 1.2	Menor a 0.8 o Mayor a 1.2

3.6.1 Estimación de costos.

En el proceso para realizar la identificación de costos se deben tener en cuenta las diferentes herramientas y técnicas que permiten generar los costos del proyecto y su impacto en el desarrollo del mismo, dentro de las cuales encontramos:

Estimación analógica.

Determinación de tarifas de costos por asignación de recursos.

Estimación ascendente.

Estimación paramétrica.

3.6.2 Presupuesto de costos.

Con la determinación del presupuesto de costos se obtiene una línea de costos total que brinda una medición del rendimiento del proyecto, mediante las siguientes herramientas y técnicas se adquiere la línea de costos total del proyecto:

Suma de costos.

Análisis de reserva.

Estimación paramétrica.

3.6.3 Controlar los costos.

Controlar los Costos es el proceso por el que se monitorea la situación del proyecto para actualizar el presupuesto del mismo y gestionar cambios a la línea base de costo. La actualización del presupuesto implica registrar los costos reales en los que se ha incurrido a la fecha. Cualquier incremento con respecto al presupuesto autorizado sólo puede aprobarse mediante el proceso Realizar el Control Integrado de Cambios.

El monitoreo del gasto de fondos sin tomar en cuenta el valor del trabajo que se está realizando y que corresponde a ese gasto tiene poco valor para el proyecto, más allá de permitir que el equipo del proyecto se mantenga dentro del financiamiento autorizado. De esta manera, gran parte del esfuerzo del control de costos implica analizar la relación entre el uso de los fondos del proyecto y el trabajo real efectuado a cambio de tales gastos. La clave para un control de costos efectivo es la gestión de la línea base aprobada de desempeño de costos y de los cambios a la línea base.

El control de costos del proyecto incluye:

Influir en los factores que producen cambios en la línea base de costo.

Asegurarse de que todas las solicitudes de cambio se lleven a cabo de manera oportuna.

Gestionar los cambios reales cuando y conforme suceden.

Asegurarse de que los gastos no excedan el financiamiento autorizado para el proyecto, tanto por periodo como total. Monitorear el desempeño de los costos para detectar y comprender las variaciones con respecto a la línea base aprobada de costo.

Monitorear el desempeño del trabajo con relación a los fondos en los que se ha incurrido.

Evitar que se incluyan cambios no aprobados en los informes sobre costos o utilización de recursos.

Informar a los interesados pertinentes acerca de todos los cambios aprobados y costos asociados.

Realizar acciones para mantener los sobrecostos previstos dentro de límites aceptables

Fuente: ” <http://uacm123.weebly.com/3-gestioacuten-de-los-costes-del-proyecto.html> ”

3.7 Plan de gestión de cambios

La implementación de un plan de gestión del cambio se genera paralelamente al desarrollo del proyecto en donde surgen ajustes necesarios para lograr el cumplimiento del objetivo del mismo. Mediante la figura 30 se describe el proceso para realizar la gestión del cambio en el desarrollo del proyecto cuando sea necesario:

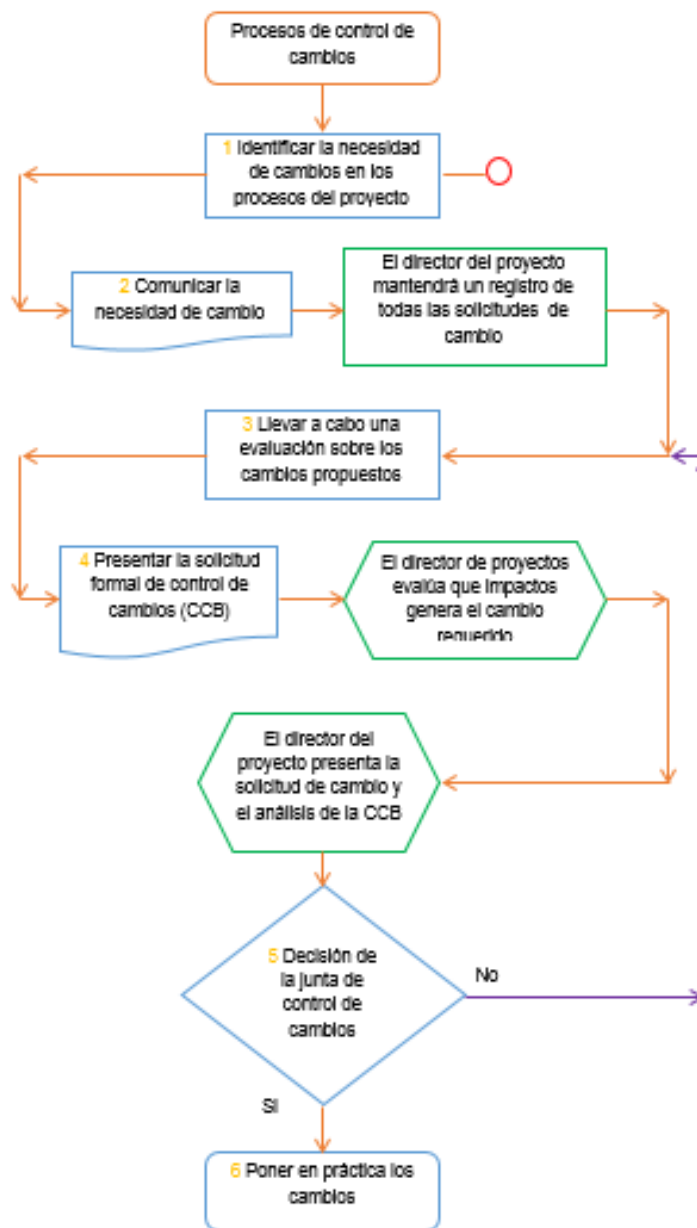


Figura 30 Proceso gestión del cambio

En la tabla 49 se observa formato en el cual se deben diligenciar las solicitudes de cambio es el siguiente:

Tabla 49 Formato de solicitud de cambio

FORMATO SOLICITUD DE CAMBIO						CODIGO	
Proceso:						CONSECUTIVO	
INFORMACION BASICA DEL REQUERIMIENTO							
FECHA DE SOLICITUD DEL CAMBIO			SISTEMA / APLICACIÓN DONDE SE REQUIERE EL CAMBIO O DESARROLLO			CIUDAD	
DIA	MES	AÑO					
DATOS DEL USUARIO SOLICITANTE							
NOMBRE		CARGO		AREA		NUMERO DE IDENTIFICACION	
DETALLE DEL REQUERIMIENTO							
El solicitante entrega el diseño inicial con la descripción del CAMBIO				<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		Nombre del Acceso	
TIPO DE REQUERIMIENTO				PRIORIDAD		JUSTIFICACION DE LA PRIORIDAD	
ACTUALIZACION	<input type="checkbox"/>	REPORTE	<input type="checkbox"/>	ALTA	<input type="checkbox"/>		
DESARROLLO	<input type="checkbox"/>	INFRAESTRUCTURA	<input type="checkbox"/>	MEDIO	<input type="checkbox"/>		
INTERFAZ	<input type="checkbox"/>	ELIMINACION	<input type="checkbox"/>	BAJA	<input type="checkbox"/>		
QUERY	<input type="checkbox"/>	OTRO CUAL?		URGENTE	<input type="checkbox"/>		
DESCRIPCION DEL CAMBIO							
BENEFICIOS DEL CAMBIO:							
ANALISIS DEL REQUERIMIENTO **uso exclusivo del area de Sistemas							
Modifica Alcance		Modifica Cronograma		Tiempo que afecta al cronograma	Fecha estimada entrega inicial	Fecha estimada entrega final	
Si	No	Si	NO				
ANALISIS INICIAL DEL CAMBIO							
ACTIVIDAD		RESPONSABLE		FECHA		TIEMPO EJECUCION	
PLAN DE CONTINGENCIA							
ACTIVIDAD		RESPONSABLE		FECHA		TIEMPO EJECUCION	
1.							
2.							
3.							
FIRMAS DE APROBACION DEL CAMBIO							
AUTORIZADO POR (RESPONSABLE DE AREA USUARIA)				APROBADO POR (GERENTE INFORMATICA-RESPONSABLE INFORMATICA)			
NOMBRE				NOMBRE			
CARGO				CARGO			
FIRMA				FIRMA			

SEGUIMIENTO DE CAMBIOS

PROYECTO:		REVISIÓN:	
CLIENTE:			
AUTOR:	FECHA:	PÁGINA:	DE:

[illegible]

El plan de gestión de compras delimita todo lo que abarca las adquisiciones para este proyecto. Servirá como una guía para toda la gestión de compras durante el ciclo de vida del proyecto y obtendrá métodos precisos para realizar los cambios que sean pertinentes cuando las necesidades de adquisición cambien.

Allí se determinan y establecen todos los elementos a ser adquiridos, los medios por cuales se van a adquirir, el tipo de contrato a utilizar, la medición de estos y los diferentes criterios de decisión del mismo.

Cubrirá las necesidades y procesos de compra en materia prima, insumos, herramientas, equipos y suministros para el desarrollo del proyecto.

3.8.1 Contrataciones del proyecto.

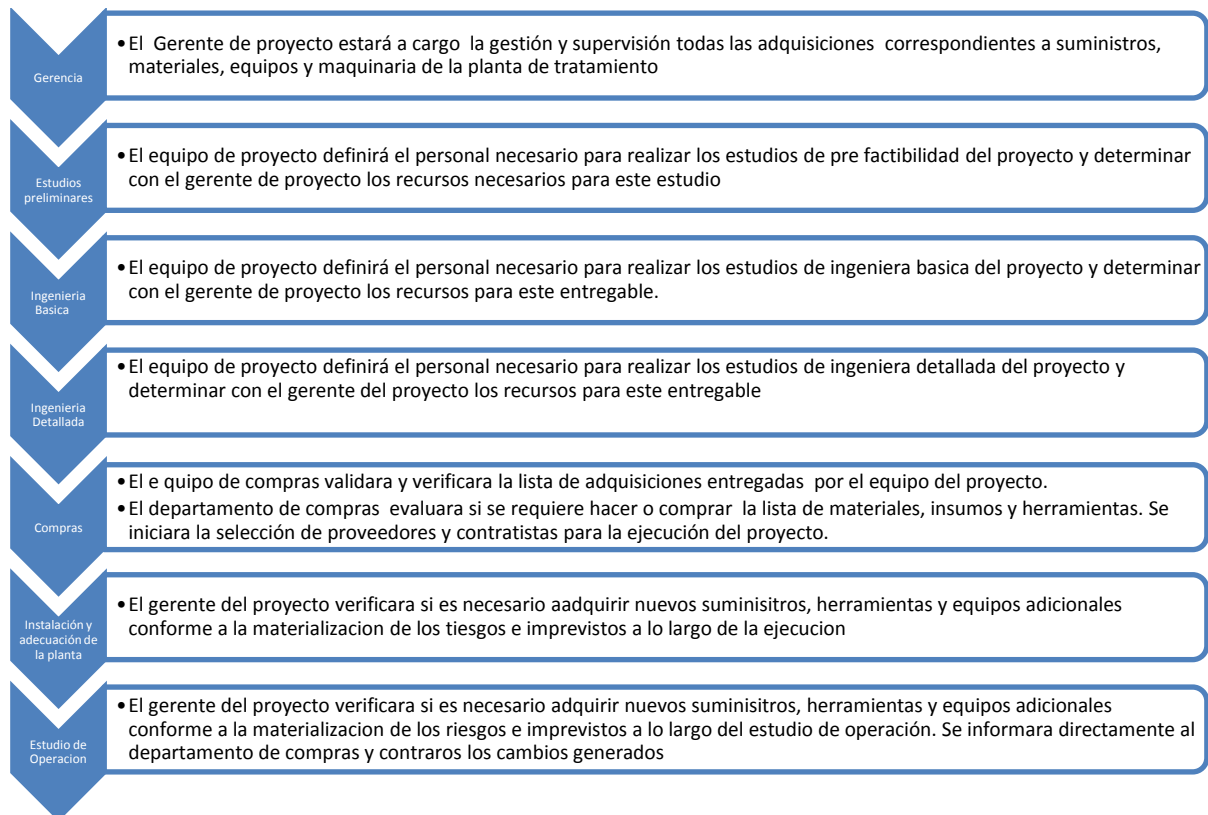


Figura 31 Contrataciones del proyecto

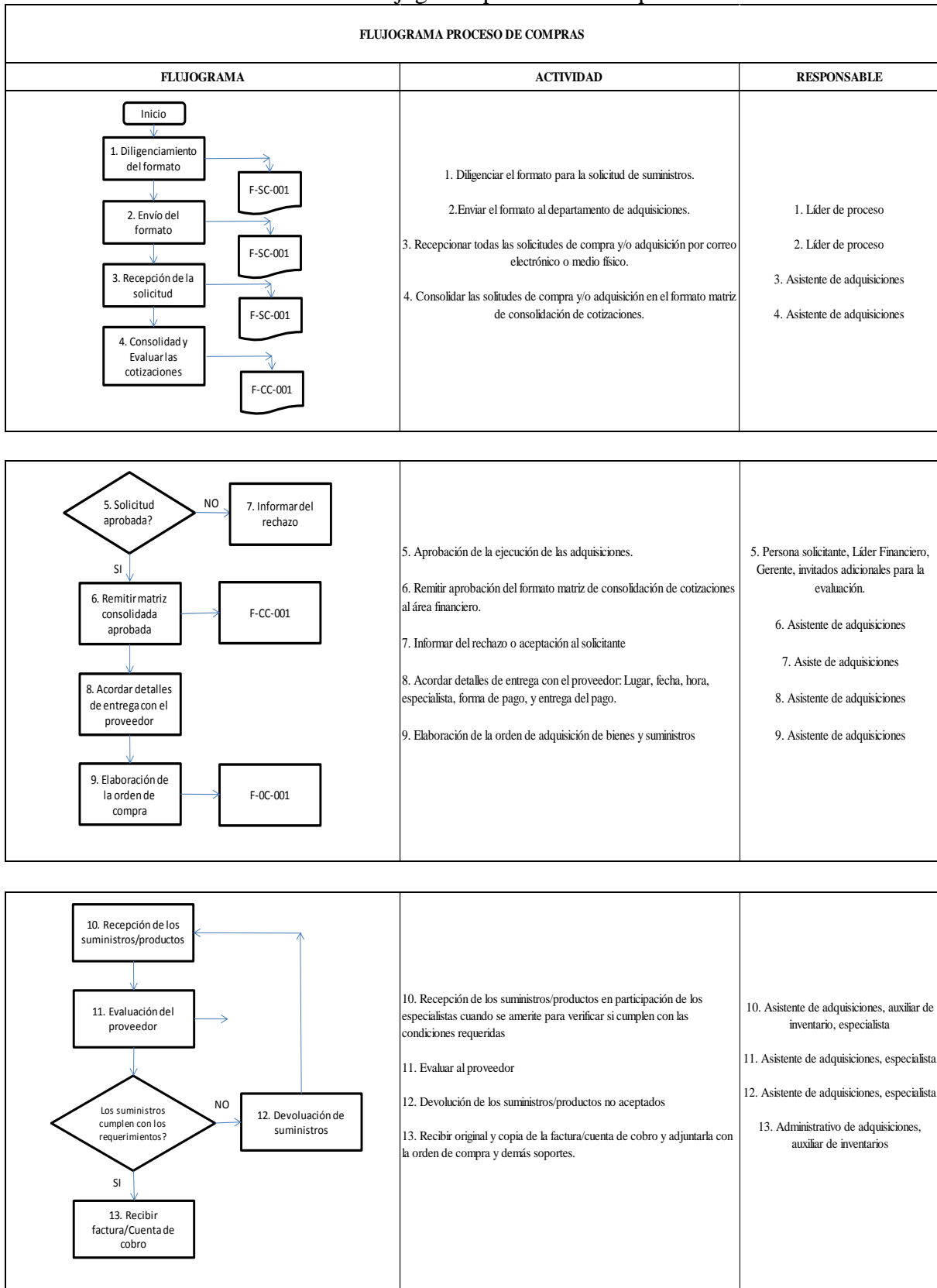
3.8.2 Compras de productos o servicios.

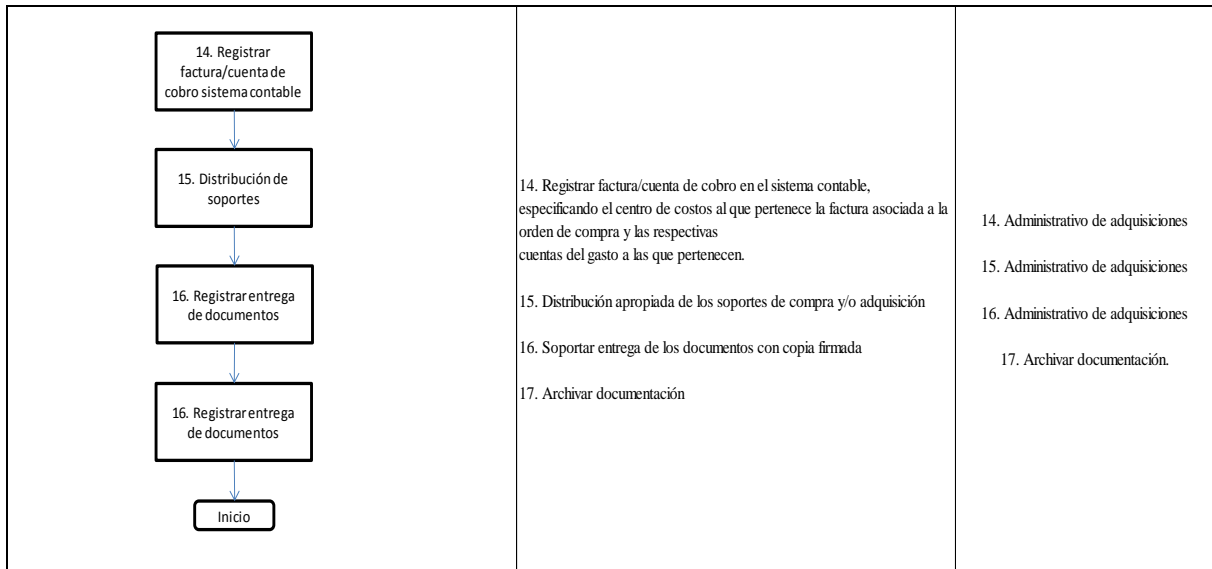
Para este proyecto se emitirá una Solicitud de información (RFI) para proveedores nacionales, debido a que en el mercado Colombiano se cuenta con una cantidad limitada de proveedores especializados a la instalación y puesta en marcha de plantas de tratamiento, principalmente ubicados en la ciudad de Medellín (estudios de mercado previamente realizados por el equipo de proyecto). Con base en la información suministrada se va a emitir una Solicitud de Propuesta (RFP) a varios proveedores internacionales (España, Japón y suiza países donde

los impactos ambientales causados por la gran cantidad de llantas han disminuido en los últimos 3 años mediante la implementación de plantas de tratamiento) enfocados en el requisito anual de procesamiento de 11.068 Toneladas de llantas se solicitarán soportes y especificaciones técnicas de la maquinaria donde se evidenciara el cumplimiento con la cantidad estimada, así como el costo de mantenimiento y el costo de instalación.

Los proveedores describirán cómo se llevará a cabo la instalación y puesta en marcha de la planta de tratamiento de llantas especificando tiempos de entrega, etapas de instalación, tiempo en la calibración de maquinaria, tiempo en la prueba de los equipos, entrega parciales, fecha de entrega final y cronograma de trabajo donde tendrá que considerarse la ubicación del terreno (zona franca de Occidente en la ciudad de Bogotá). Se evaluarán criterios de selección como experiencia de vendedores en la prestación de estos bienes, contratos previos o similares, hoja de vida del personal contratado y costo final. Para este proyecto se emitirá también una solicitud de propuesta (RFP) para proveedores nacionales para la implementación de la infraestructura. Con base en la identificación de materiales, insumos y servicio a requerir para el desarrollo del proyecto se evaluarán criterios de selección como costo total, calidad de los materiales, cumplimiento de las fechas.

Tabla 51 Flujograma proceso de compras





Para realizar las compras se deberá utilizar el siguiente formato de adquisiciones de productos o servicios:

Tabla 52 Formato de adquisiciones de productos y servicios

NOMBRE DE LA COMPAÑÍA		FECHA DE ELABORACIÓN DEL FORMATO		ORDEN DE COMPRA NO.	
		FECHA DE APROBACIÓN DEL FORMATO			
		CÓDIGO DEL FORMATO: F-OC-001			
ESLOGAN DE LA COMPAÑÍA		VERSIÓN DEL FORMATO			
		FECHA DE LA VERSIÓN DEL FORMATO			
Dirección					
Ciudad, Código Postal					
Teléfono					
Código de referencia para respuestas					
Para		Enviar a			
Nombre		Nombre			
Compañía		Compañía			
Dirección		Dirección			
Ciudad, Código Postal		Ciudad, Código Postal			
Teléfono		Teléfono			
FECHA DE LA ORDEN DE COMPRA	SOLICITANTE	ENVIADO MEDIANTE	VISTO BUENO	TERMINOS Y CONDICIONES	
ID	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN		PRECIO UNITARIO	VALOR TOTAL
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
APROBACIÓN				SUBTOTAL	
AUTORIZADO POR				TASA DE IMPUESTOS	
				IMPUESTOS SOBRE	
				VENTAS	
				OTRO	
				TOTAL	
FECHA					

3.9 Plan de gestión de comunicaciones

Para lograr una efectiva comunicación entre las partes involucradas en el desarrollo de del proyecto se implementará la matriz de comunicaciones que se observa en la tabla 53.

Tabla 53 Matriz de comunicaciones

MATRIZ DE COMUNICACIONES				
INVOLUCRADOS	INFO. REQUERIDA	MEDIO	RECEPTOR DE LA COMUNICACIÓN	PERIODICIDAD
Cliente	Alcance del proyecto solicitudes de cambio aprobadas	Reuniones, presencial vía mail.	Gerente de proyectos	QUINCENAL
Gerente de proyectos	Aprobaciones del proyecto, planimetría.	Informes, vía mail y reuniones.	Cliente-Interesados claves	QUINCENAL
Interesados claves	Datos actualizados del proyecto	Informes, vía mail y reuniones.	Gerente de proyectos	SEMANAL – QUINCENAL- SEGÚN SE REQUIERA.
Contratistas	Avance de obra y requerimientos.	Planimetría, reuniones, informes o actas.	Gerente de proyectos	SEGÚN ETAPA DE OBRA.
Comunidad	Aceptación del proyecto.	Reuniones, actas.	Gerente de proyectos	INICIO – SEGÚN SE REQUIERE.
Alcaldía	Aprobación del proyecto.	Informes documentos .	Gerente de proyectos	INICIO
ANLA	Aprobación del proyecto.	Informes documentos	Gerente de proyectos	INICIO

3.9.1. Objetivos del plan de comunicación.

Optimizar el flujo de la información entre los interesados del proyecto y organizar una comunicación eficiente entre los interesados del proyecto y el equipo de trabajo.

Dar a conocer el proyecto a los potenciales interesados involucrados y a los principales beneficiarios.

Informar y comunicar los resultados del mismo a organismos y entidades públicas y privadas

3.9.2. Estrategias y actividades.

Con el fin de generar canales de comunicación para responder de manera específica a las diversas necesidades de los interesados se agruparán en tres ejes de actuación:



Figura 32 Ejes de actuación de los canales de comunicación

Comunicación Interna: Entre los interesados claves del proyecto. Incluye la difusión de los informes de evaluación intermedia y final del proyecto.

Comunicación Externa: Con los interesados secundarios acerca de los resultados del proyecto.

Difusión General: Se informará a potenciales beneficiarios del proyecto que vayan surgiendo a la medida de la implementación del proyecto.

3.9.3. Medios de comunicación.

En la tabla 54 se relaciona el formato a utilizar como el medio de comunicación mediante reuniones.

Tabla 54 Acta de Reuniones

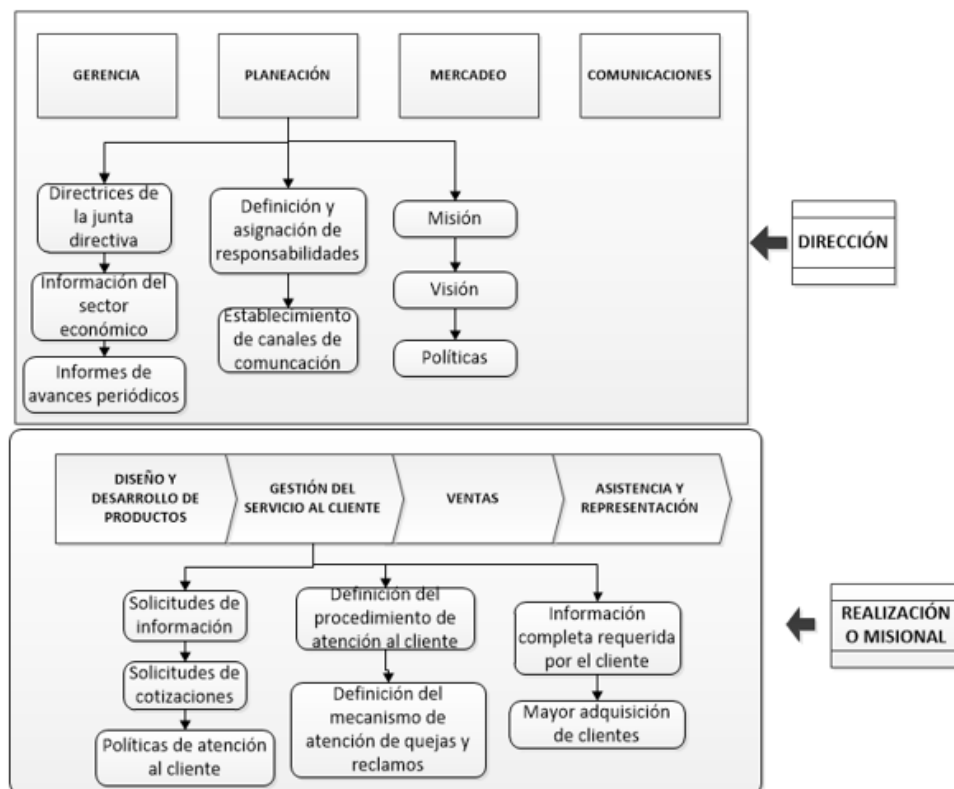
ACTA DE REUNIONES		
Fecha		
Tema		
Actividad	Entregable	Criterios de aceptación
PARTICIPANTES		
CONTENIDO DE LA REUNIÓN		
OBSERVACIONES		
COMPROMISOS		
Firmas	Firma del gerente de proyectos	

3.10. Plan gestión de calidad

3.10.1. Objetivo de calidad para el proyecto.

Definir procedimientos formales que contribuyan al monitoreo y control de la ejecución de los objetivos propuestos en la planificación del caso de negocio, así como el seguimiento del cumplimiento de las responsabilidades asignadas a los diferentes entes que se encuentran inmersos en el desarrollo de este.

3.10.2. Mapa de procesos.



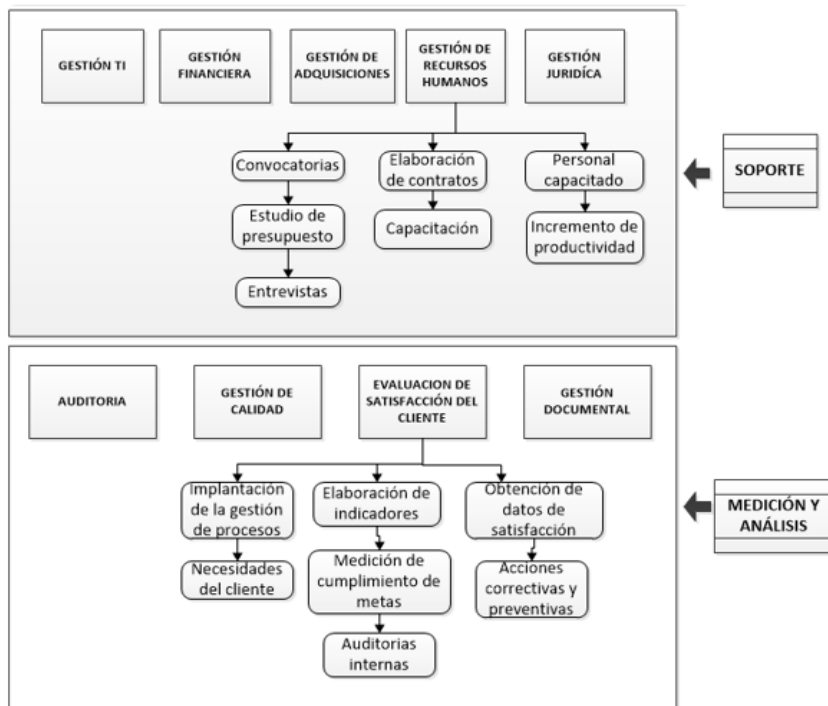


Figura 33 Mapa de procesos

3.10.3. Planificación de calidad.

La planificación de la calidad en este caso de negocio otorga un enfoque estructurado y participativo en cuanto a la definición de procesos que conjuntos coordinen el cumplimiento y la calidad de los productos, políticas y procesos que allí se desarrollen.

3.10.4. Misión.

Ofrecer a la población de Bogotá una planta de aprovechamiento de llantas desechadas anualmente con altos estándares de calidad, contribuyendo así con el desarrollo del país y mejorando la calidad de vida (medio ambiental), generando nuevas alternativas de empleo y satisfacción de las expectativas de los inversionistas.

3.10.5. Política de calidad.

Generar nuevas alternativas de tratamiento de forma tal que se logre establecer una empresa sostenible y competitiva. Forjar una cultura en la población aportando planes de

capacitación y mejoramiento de competencias para la recolección y aprovechamiento de las llantas que han cumplido un ciclo de vida útil.

3.10.6. Matriz del plan de calidad.

Tabla 55 Matriz de calidad

MATRIZ DEL PLANEAMIENTO DE CALIDAD				
NOMBRE DEL INDICADOR	JUSTIFICACIÓN	FÓRMULA	RESPONSABLE	HERRAMIENTAS
CUMPLIMIENTO DEL CRONOGRAMA	verificación del cumplimiento eficaz de las actividades propuesta en el cronograma	(Act. Ejecutadas)/(Act. plan)	Gerente del proyecto	Formato de verificación de promoción de las actividades del proyecto
CUMPLIMIENTO DE COMPRAS	verificación del cumplimiento eficaz del plan de compras	Adquirido/planificado	Gerente del proyecto	Verificación de compras
CUMPLIMIENTO DE PRESUPUESTO	verificación del cumplimiento eficaz del presupuesto propuesto	\$ Gastado/ \$ Planificado	Gerente del proyecto	Formato de control de presupuesto
SATISFACCIÓN DEL CLIENTE	Garantizar el cumplimiento de los requerimientos del cliente	# clientes satisfechos/ # de clientes atendidos	Gerente de calidad	Formatos de evaluación (encuestas)
GESTIÓN DE SQR	Atención y tratamiento de inquietudes por parte de los clientes	Solicitudes atendidas/ solicitudes recibidas	Gerente de calidad	Formatos de inquietudes (SQR)
GESTIÓN AMBIENTAL	Mitigación de impactos negativos ambientales	% contaminación (despues de ejecutarse el proyecto) / %contaminación (antes de ejecutarse el proyecto)	Gerente de calidad	Matriz de riesgos ambientales

3.10.7. Control de calidad-Auditoria interna.

3.10.7.1. *Objetivo de la auditoria interna.*

Planificar el ciclo de auditorías internas determinando el cumplimiento de los requisitos dispuestos en la Norma Técnica Internacional ISO 9001:2008 y el Sistema de Gestión de la Calidad.

3.10.7.2. Diagrama.

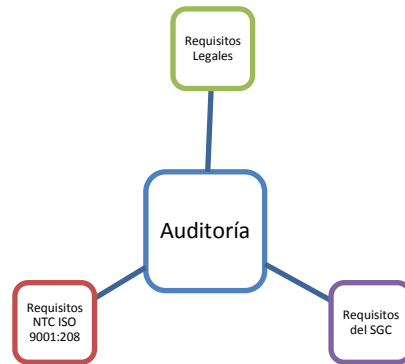


Figura 34 Diagrama de reportaje

3.10.7.3. Ciclo de auditorías internas.

El ciclo de auditorías programadas para el Diseño e Implementación de una Planta de Disposición Ambiental con capacidad de tratamiento del 20% sobre la totalidad de las llantas desechadas anualmente por el parque automotor en la ciudad de Bogotá con ejecución anual son el medio de evaluación y comprobación del cumplimiento de los ciclos de mejora continua (PHVA) y los requisitos expresados en el gráfico anterior.

3.10.7.4. Procedimiento auditoría interna.

Requisitos del auditor: Los requisitos de esta persona están especificados en las fichas de puestos de trabajo, estos requisitos dependen de los conocimientos y habilidades requeridas para el tipo de auditoría a ejecutar para el caso de nuestra organización será en Sistema Gestión de Calidad, NTC ISO 9001:2008.

Frecuencia de las auditorías: Por tratarse de un Sistema de Gestión de Calidad no maduro y en construcción estas auditorías se programarán para que sean ejecutadas anualmente aunque se tiene establecido realizar seguimiento cuanto a la implementación del mismo por parte de la Alta Dirección con periodicidad trimestral.

Criterios a evaluar: Los criterios para las auditorías están especificados en la NTC ISO 9001:2008, además de los requisitos legales y adicionales que la organización haya determinado para cada uno de sus procesos.

Programación de la auditoría: En el desarrollo de esta etapa hemos establecido la fecha en la cual se llevará a cabo esta actividad en cada uno de los procesos los cuales se encuentran descritos dentro del calendario de auditoría, los auditores, los responsables de recibir la auditoría y la duración de la misma.

Ejecución: Para el momento de la ejecución realizaremos una reunión de presentación del grupo auditor ante la Alta Dirección y los involucrados respectivos, se dará a conocimiento general la finalidad de la auditoría, sus fases y se abrirá un espacio que permita mitigar la incertidumbre en las inquietudes de los auditados con relación al proceso a ejecutarse.

Resultados de la auditoría: Posterior a la ejecución de la auditoría, será responsabilidad del grupo auditor generar un informe compilado que permita el conocimiento del estado en el que se encuentra el cumplimiento de cada uno de los requisitos evaluados, registrándose en este las no conformidades a tratarse de haberse encontrado, así como las recomendaciones de mejora y las fortalezas. Seguido a esto y una vez evaluado por cada auditado y la Alta Dirección se procede a firmar en acuerdo de lo expuesto el informe final de auditoría a entregar.

Seguimiento de las acciones acordadas: Con relación a este ítem se generan los respectivos Planes de acción a los cuales se les realizará seguimiento esperando las acciones tomadas permitan subsanar los hallazgos encontrados.

3.10.7.5. Responsabilidad.

Responsable de Gestión de Calidad: Llevar a cabo la revisión y mantener actualizados los requisitos de la organización acorde a la versión final actual de la NTC ISO 9001:2008,

realizar acompañamiento continuo del grupo auditor, determinar la frecuencia de ejecución de las auditorías, realizar un trabajo engranado con cada líder de área en la elaboración de los planes de capacitación del SGC, los planes de mejoramiento, de acción, acciones correctivas y preventivas, mantener los registros de ejecución de lo anterior.

Audidores Internos: Llevar a cabo las auditorías programadas luego que estas fuesen comunicadas en tiempo de ejecución y contenido, elaborar informes finales de auditoría y contribuir con las acciones requeridas para contribuir con la mejora del SGC por las falencias detectadas durante la auditoría.

Auditados: Recibir la auditoría, disponer de los soportes necesarios que permitan demostrar el cumplimiento de los requisitos evaluados, generar acciones de mejora y ejecutarlas, realizar seguimiento de cumplimiento de las acciones tomadas, medir su gestión y tomar decisiones de cambio y mejora continua.

3.10.7.6. Listado maestro de documentos.

- Plan de Desarrollo Institucional.
- Plataforma Estratégica (incluye política de calidad, objetivos de calidad).
- Plan Operativo Anual.
- Organigrama.
- Mapa de Procesos.
- Plan de Calidad.
- Manual de Calidad.
- Manual de Comunicaciones.
- WBS.
- Caracterización de los procesos.

- Procedimiento del Direccionamiento Estratégico.
- Procedimiento Revisión por la Dirección.
- Reglamento Interno de Trabajo.
- Procedimiento de elaboración y ejecución presupuestal.
- Procedimiento de selección, evaluación y re-evaluación de proveedores.
- Procedimiento Gestión del Recurso Humano.
- Programa Anual de Capacitaciones.
- Manual de Cargos y Funciones.
- Registro de Inducción Laboral.
- Procedimiento de administración de inventarios.
- Procedimiento Control de Documentos.
- Procedimiento Control de Registros.
- Procedimiento Auditoría Interna.
- Formato Plan de Mejoramiento.
- Procedimiento de Acciones Correctivas y Preventivas.
- Procedimiento del Producto/Servicio No Conforme.
- Instructivo y matrices de indicadores del SGC.
- Informe Revisión por la Dirección.
- Informe auditorías internas y externas
- Control de Producto/Servicio no Conforme
- Encuestas de Satisfacción
- Evaluaciones de Desempeño
-

3.11 Plan de gestión de recursos humanos

El recurso más importantes con el que deponemos es el recurso humanos ya que cumple con funciones priorizadas en el desarrollo de los entregables del proyecto, trataremos de analizar y determinar los elementos relacionados al perfil del personal necesario. (Definición de capacidades, organización funcional, dimensión entre otros).

3.1.1.1 Organigrama.

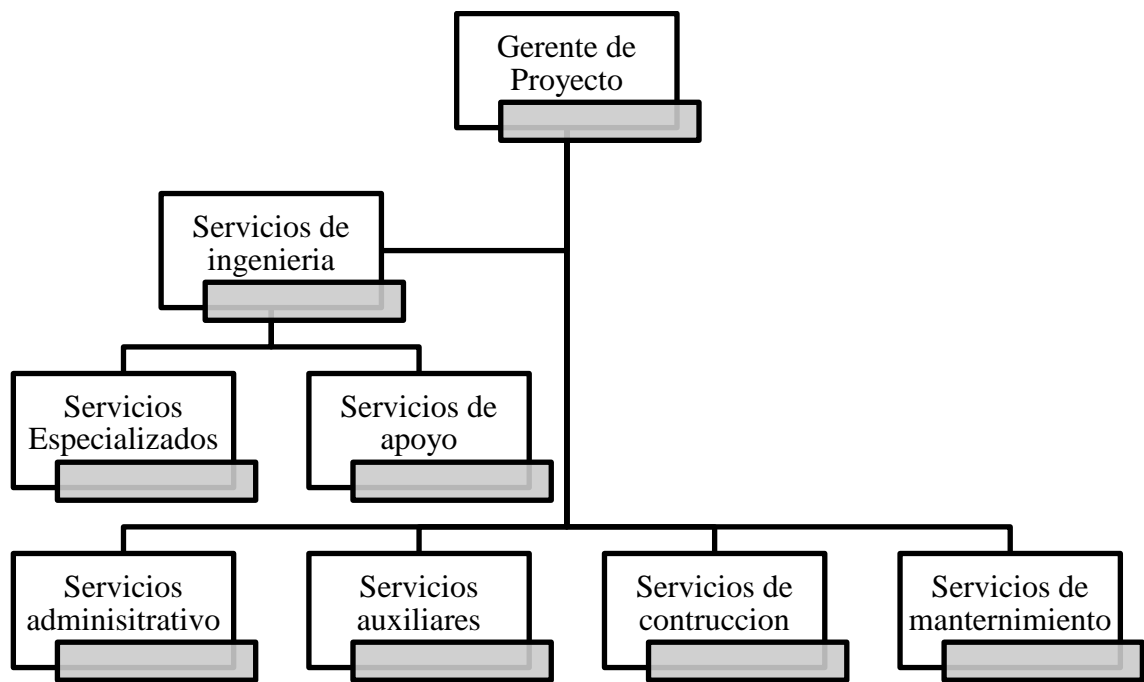


Figura 35 Organigrama

3.1.1.2 Cargos solicitados.

Tabla 56 Cargos necesarios para el desarrollo del proyecto

Nombre del cargo
Gerente Funcional
Gerente de Proyecto Senior
Coordinador de Proyecto
Secretaria
Abogado
Auxiliar Administrativo
Ingeniero de Proyectos
Ingeniero Mecánico
Ingeniero Industrial
Arquitecto
Contador Publico
Administrador de Empresas

Auxiliares de Campo
Publicista
Economista
Administrador de Recursos
Comunicador Social
Especialista en Riesgos
Ingeniero Civil
Ingeniero Ambiental
Topógrafo
Técnico Mecánico
Técnico Eléctrico
Gerente de Operación

3.12 Plan de gestión de la integración

Mediante el plan de gestión de la integración se ordenarán todas las partes del proyecto para completarlo de manera efectiva y eficaz dentro del tiempo y costo planeado. Se coordinarán los planes de gestión presentados durante el desarrollo del proyecto, se dirigirá, gestionará, verificará y controlará la ejecución verificando el trabajo del proyecto en cada una de sus fases.

3.12.1 Control Integrado de cambios.


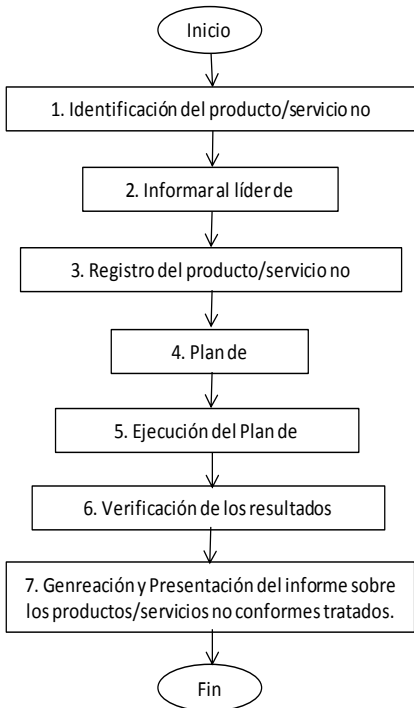
Este proceso de control se realizará en todo el ciclo de vida del proyecto incluyendo las siguientes actividades de gestión con diferentes características dependiendo el estado actual del trabajo.

- Identificar la causa de la no conformidad
- Identificar si se debe realizar, aprobar un cambio en el desarrollo del proyecto o el cambio ya está en ejecución
- Identificar, analizar, gestionar, verificar y aprobar los cambios solicitados
- Identificar, relacionar y aprobar las acciones correctivas y preventivas
- Documentar y actualizar las líneas base de costo, tiempo y alcance dependiendo el análisis en los cambios aprobados
- Relacionar el impacto de los cambios aprobados teniendo en cuenta la gestión de riesgos realizada
- Controlar la gestión de adquisiciones del proyecto, el cronograma de recursos y la calidad del proyecto

3.12.2 Procedimiento producto no conforme.

Para realizar cambios en alguno de los procesos que se ejecutan durante el desarrollo del proyecto se deberá utilizar la plantilla mencionada en la tabla 56.

Tabla 57 Procedimiento contra y producto o servicio no conforme

	PROCEDIMIENTO CONTROL PRODUCTO Y/O SERVICIO NO CONFORME		Código: P-PNC-01
			Versión: 01
Reviso	Aprobó	Fecha de Aprobación	
OBJETIVO		ALCANCE	
Identificar y Controlar todo producto no conforme impidiendo su entrega y uso inadecuado.		Aplica a todos los procesos misionales de la Organización	
NORMATIVIDAD			
ISO 9001:2008 8. Medición Análisis y Mejora (8.3)			
DEFINICIÓN			
Producto: resultado de un proceso. No conformidad: incumplimiento de un requisito. De esto podemos deducir que un producto no conforme es un resultado de un proceso que no cumple los requisitos. Sin embargo, el término "producto" en ISO 9001:2008 hace referencia al producto destinado al cliente o solicitado por él, y también a cualquier resultado previsto de los procesos de realización del producto.			
DIAGRAMA DE FLUJO			
 <pre>graph TD; Inicio([Inicio]) --> 1[1. Identificación del producto/servicio no]; 1 --> 2[2. Informar al líder de]; 2 --> 3[3. Registro del producto/servicio no]; 3 --> 4[4. Plan de]; 4 --> 5[5. Ejecución del Plan de]; 5 --> 6[6. Verificación de los resultados]; 6 --> 7[7. Genreación y Presentación del informe sobre los productos/servicios no conformes tratados.]; 7 --> Fin([Fin]);</pre>			

3.12.3 Procedimiento de seguimiento y medición de los procesos asociados a cambios.

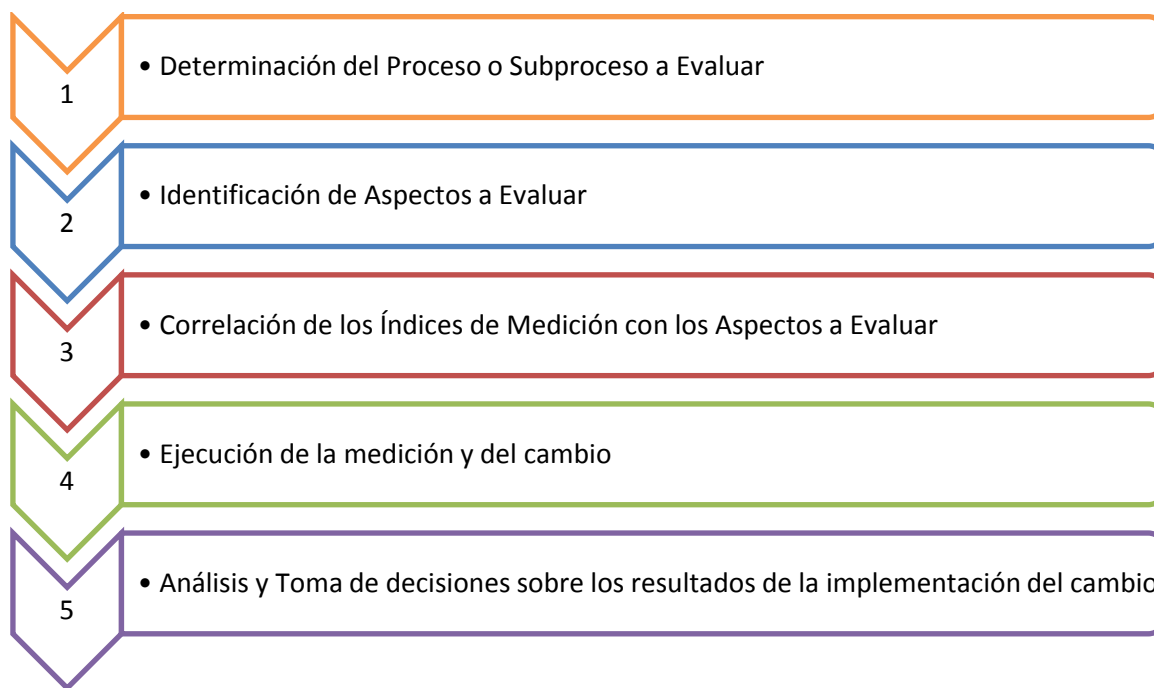


Figura 36 Procedimiento de seguimiento y medición de los procesos asociados a cambios

3.12.4 Cierre del proyecto.

El entregable de cierre de proyecto debe ser creado por el líder del proyecto cuando se han completado todas las actividades de este, con esto se pretende registrar y verificar el desempeño del proyecto y como valorizarlo. El documento generado debe tener como referencia todos los planes de gestión del proyecto este informe debe presentarse a la junta directiva, cliente o interesado clave con el fin de revisarlo y si cumple con todos los estándares se de cierre formal al proyecto.

Tabla 58 Acta de recepción y cierre

	ACTA DE RECEPCION
Referencia : <div style="background-color: #cccccc; height: 20px; width: 100%;"></div>	
Proyecto : <div style="background-color: #cccccc; height: 20px; width: 100%;"></div>	
Cliente : <div style="background-color: #cccccc; height: 20px; width: 100%;"></div>	
Entrega de : <div style="background-color: #cccccc; height: 20px; width: 100%;"></div>	
Fecha : <div style="background-color: #cccccc; height: 20px; width: 100%;"></div>	
<input type="checkbox"/> Parcial <input type="checkbox"/> Final	
Elementos entregados <div style="background-color: #cccccc; height: 20px; width: 100%;"></div>	
Pruebas realizadas <div style="background-color: #cccccc; height: 20px; width: 100%;"></div>	
<p>El Cliente certifica que la totalidad de los suministros o servicios reseñados en la presente acta de recepción han sido entregados/terminados y que, habiendo sido sometidos a las pruebas de validación y aceptación indicadas, están de acuerdo con las especificaciones formales y demás requisitos contractualmente convenidos y establecidos entre las partes, con las siguientes OBSERVACIONES :</p> <div style="background-color: #cccccc; height: 40px; width: 100%;"></div>	
Por el Cliente: Fdo. : Fecha :	Por el Contratista: Fdo. : Fecha :

Informe de situación	<input type="checkbox"/> Intermedio
NOMBRE DEL PROYECTO	<input type="checkbox"/> Final

INFORME DE ACTIVIDAD / PROYECTO	
PROYECTO / PT :	CLIENTE :
TITULO :	
RESPONSABLE :	
FECHA COMIENZO :	TERMINADO :

TRABAJO REALIZADO. ALTERACIONES AL ALCANCE PREVISTO	
DIFICULTADES ENCONTRADAS	
RELACIONES CON TERCEROS	

ACCIONES FUTURAS	
OTROS COMENTARIOS	

RESUMEN DEL ESTADO :						
Modificaciones al alcance	<input type="checkbox"/>	Sí	<input type="checkbox"/>	No	Descripción	
Retrasos	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			
Incremento del riesgo	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			
Sobrecoste	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			
Insatisfacción del Cliente	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			
Ampliaciones al contrato	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			
Carencia de recursos	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			
Conflictos interpersonales	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			
Falta de formación y/o experiencia	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			